



**Universidad  
Europea** VALENCIA

**Grado en ODONTOLOGÍA**

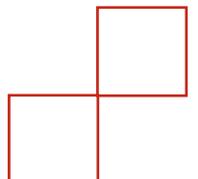
**Trabajo Fin de Grado**

**Curso 2022-23**

**“COMPLICACIONES PROTÉSICAS EN CORONAS  
UNITARIAS CERAMOMETÁLICAS ATORNILLADAS  
SOBRE IMPLANTES ”  
ESTUDIO OBSERVACIONAL RETROSPECTIVO**

**Presentado por: [Andrea Macconi](#)**

**Tutor: Prof. D<sup>a</sup>. [Cristina Palma Carrió](#)**



## Agradecimientos

*En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento por todo el apoyo y la orientación de mi tutora, la Dra. **Cristina Palma-Carrió**. Tu compromiso y dedicación han sido fundamentales para mi crecimiento y desarrollo de este trabajo de fin de grado. A lo largo de este recorrido, has estado presente en cada paso del camino, brindándome tu valioso tiempo y conocimiento. Tu disposición para ayudarme en cada momento ha sido inigualable, y siempre he podido contar contigo para cualquier pregunta o duda que haya surgido. Sin duda no podría haber llegado tan lejos sin tu invaluable ayuda.*

*A mis padres, **Alfredo** y **Antonella**, no hay palabras suficientes para expresar mi profundo agradecimiento por todo lo que han hecho por mí a lo largo de mi vida. Gracias al vuestro apoyo he podido perseguir mis sueños académicos y convertirme en la persona que soy hoy. Vuestra guía, amor y sacrificio han sido la base de mis logros.*

*A mi amor y compañera de vida, **Joelle**, la mejor sorpresa que la vida me ha regalado en estos últimos 5 años. Gracias por ser tan paciente y estar a mi lado siempre, tanto en mi vida universitaria como en mi vida cotidiana. Tu apoyo incondicional ha sido fundamental para superar los desafíos que se presentaron en el camino. Tu presencia ha sido una fuente constante de felicidad y fortaleza. Eres mi mayor inspiración y estoy emocionado por lo que el futuro nos depara juntos.*

## Índice

<b>1</b>	<b>Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Abstract.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Palabras claves.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>4</b>
4.1	Tipos de prótesis sobre implantes.....	4
4.2	Coronas unitarias ceramometálicas sobre implantes atornilladas (CUCMAs) ...	5
4.3	Criterios de éxito.....	6
4.4	Complicaciones .....	7
4.4.1	Complicaciones Mecánicas.....	7
4.5	Factores de riesgos de las complicaciones en prótesis sobre implantes.....	14
4.5.1	Fuerzas externas.....	14
4.5.2	Bruxismo.....	15
4.5.3	Voladizo .....	15
4.5.4	Corona no asentada.....	16
4.5.5	Coronas no ferulizadas .....	16
4.5.6	Antagonista protésico.....	17
4.5.7	Cementada VS atornillada .....	17
4.5.8	Material del implante y del tornillo .....	18
4.5.9	Diseño implante.....	18
4.5.10	Diámetro .....	19
4.5.11	Arcada .....	19
4.5.12	Localización anatómica anterior/posterior .....	20
4.5.13	Edad y sexo.....	20
<b>5</b>	<b>Justificación e hipótesis .....</b>	<b>21</b>
5.1	Justificación .....	21
5.2	Hipótesis.....	21
<b>6</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Materiales y métodos.....</b>	<b>23</b>
7.1	Materiales.....	23
7.1.1	Diseño del estudio .....	23
7.1.2	Selección de la muestra.....	23
7.1.3	Criterios de Inclusión .....	23
7.1.4	Criterios de exclusión .....	24
7.2	Métodos .....	24
7.2.1	Descripción del procedimiento.....	24
7.2.2	Recogida de datos .....	24
7.2.3	Análisis estadístico.....	26
7.2.4	Consideraciones éticas .....	27
<b>8</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>29</b>

---

<b>8.1</b>	<b>Análisis descriptivo .....</b>	<b>29</b>
8.1.1	Variables relacionadas con el paciente .....	29
8.1.2	Variables relacionadas con la CUCMA .....	32
8.1.3	Prevalencia .....	36
8.1.4	Cronología de aparición de la complicación .....	40
<b>8.2</b>	<b>Análisis estadístico .....</b>	<b>41</b>
8.2.1	Factores que influyen en la aparición de complicaciones a nivel de paciente .....	41
8.2.2	Factores que influyen en la aparición de complicaciones a nivel de la CUCMA.....	42
<b>9</b>	<b><i>Discusión</i> .....</b>	<b>47</b>
<b>9.1</b>	<b>Prevalencia .....</b>	<b>48</b>
<b>9.2</b>	<b>Cronología de aparición .....</b>	<b>49</b>
<b>9.3</b>	<b>Variables relacionadas con las complicaciones protésicas .....</b>	<b>49</b>
9.3.1	Relación de las variables a nivel de complicaciones totales .....	49
9.3.2	Relación de las variables con el aflojamiento.....	50
9.3.3	Relación de las variables con la fractura de la cerámica .....	54
9.3.4	Relación de las variables con las demás complicaciones .....	56
<b>9.4</b>	<b>Beneficios y limitaciones.....</b>	<b>58</b>
9.4.1	Beneficios .....	58
9.4.2	Limitaciones.....	59
<b>10</b>	<b><i>Conclusiones</i> .....</b>	<b>61</b>
<b>11</b>	<b><i>Bibliografía</i> .....</b>	<b>62</b>
<b>12</b>	<b><i>Anexos</i> .....</b>	<b>69</b>

## Índice de figuras

Fig. 1 Corona unitaria atornillada implantosoportada .....	5
Fig. 2 Aplicación de los criterios de inclusión y de exclusión a la muestra inicial para llegar a la muestra final. ....	29
Fig. 3 Distribución de la muestra de pacientes según edad. ....	30
Fig. 4 Distribución de la muestra de pacientes según el sexo. ....	30
Fig. 5 Numero de CUCMAs por paciente estudiado .....	31
Fig. 6 Número de pacientes portadores de férula de descarga VS pacientes no portadores. ....	31
Fig. 7 Numero de complicaciones por paciente. ....	32
Fig. 8 Distribución de las CUCMAs entre maxilar superior y mandíbula.....	33
Fig. 9 Distribución de las CUCMAs en función de la localización anterior o posterior. .	33
Fig. 10 Diámetro de los implantes de las CUCMAs estudiadas.....	34
Fig. 11 Longitud de los implantes de las CUCMAs estudiadas.....	34
Fig. 12 Marcas de los implantes de las CUCMAs estudiadas. ....	35
Fig. 13 Tipo de arcada antagonista de las CUCMAs.....	36
Fig. 14 Porcentaje de complicaciones por CUCMA, incluyendo complicaciones repetidas en la misma.....	37
Fig. 15 Prevalencia de complicaciones por paciente. ....	37
Fig. 16 Prevalencia de complicaciones por tipo en función del paciente. ....	38
Fig. 17 Prevalencia de complicaciones por CUCMA. ....	39
Fig. 18 Prevalencia de complicaciones por tipo en función de las CUCMA. ....	39
Fig. 19 Numero de complicaciones que se dieron una sola vez por CUCMA (naranja) y numero de complicaciones que se dieron mas de una vez en la misma CUCMA.....	41
Fig. 20 Tase de complicaciones según factores relevantes. ....	43
Fig. 21 Tasa de aflojamiento de tornillo según factores relevantes. ....	45
Fig. 22 Tasa de fractura cerámica según factores relevantes.....	46

## Índice de tablas

Tabla 1 Asociación entre Prevalencia de complicaciones totales y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple.....	42
Tabla 2 Asociación entre Prevalencia de complicaciones totales y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple.....	43
Tabla 3 Asociación entre Prevalencia de aflojamientos y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple.....	44
Tabla 4. Asociación entre Prevalencia de fracturas cerámicas y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple.....	46

## Índice de siglas

**CUCMA** = Corona unitaria ceramometálica atornillada.

**CU** = Corona unitaria.

**CM** = Ceramometálica.

**SEX** = Genero.

**F.C.C** = Fecha de colocación de la corona.

**ARC** = Arcada.

**D.R** = Diente remplazado.

**LOC** = Localización.

**CON** = Conexión.

**D** = Diámetro.

**L** = Longitud.

**F.D** = Férula de descarga.

**ANT** = Antagonista protético.

**COMP** = Complicaciones.

**F.C** = Fractura cerámica.

**A.T** = Aflojamiento del tornillo.

**F.T** = Fractura del tornillo.

**F.I** = Fractura del implante.

**T.A.C** = Tiempo de aparición de la complicación (meses).

**F.C** = Fecha complicación.

## 1 Resumen

**Introducción:** Los implantes unitarios se han convertido en unos de los tratamientos más empleados para reponer una ausencia dental. Este estudio analizó de forma retrospectiva las complicaciones protésicas más comunes en las coronas unitarias ceramometálicas atornilladas sobre implantes.

**Material y método:** Se analizaron 222 coronas unitarias ceramometálicas atornilladas (CUCMAs) en una clínica universitaria desde 2016 hasta 2022. Se recogieron los siguientes datos de las historias clínicas: edad, sexo, arcada antagonista, localización, diámetro del implante, fecha de colocación de la corona, fecha de la aparición de la complicación, presencia de complicaciones (aflojamiento del tornillo, fractura de la cerámica, fractura del tornillo, fractura del implante, fractura del pilar). Para el análisis estadístico, a nivel de paciente, se utilizó la regresión logística binaria simple para cada variable dependiente en función de factores independientes. A nivel de CUCMA, se utilizó una regresión logística simple con modelos GEE (ecuaciones de estimación generalizadas) para cada variable dependiente en función de características de la CUCMA, a través del estadístico Chi<sup>2</sup>.

**Resultados:** Se incluyeron en el estudio 159 pacientes, 81 mujeres (50,9%) y 78 varones (49,1%), con una edad media de  $53,8 \pm 13,2$  años. La prevalencia de complicaciones fue del 23,3% de los pacientes, equivalente al 17,6% de las CUCMAs. Las complicaciones más frecuentes fueron el aflojamiento del tornillo (14%), seguido de la fractura de la cerámica (3,2%). La fractura del tornillo (1,4%) y la fractura del implante (0,5%) se consideraron complicaciones poco frecuentes. No hubo casos de fractura del pilar.

**Conclusiones:** La complicación más frecuente fue el aflojamiento del tonillo seguida de la fractura de la cerámica. La aparición de estas complicaciones se suele dar durante el primer año de la colocación de la CUCMA. Los factores relacionados con la aparición de complicaciones en las CUCMAs fueron la localización posterior, mandibular, el diámetro y la marca del implante.

## 2 Abstract

**Introduction:** Single-crown implants have become one of the most widely used methods of replacing missing teeth. This study retrospectively analysed the most common prosthetic complications in screw-retained implant-supported ceramic-metal single crowns.

**Methods:** A total of 222 screw-retained ceramometallic single crowns were analysed in a university clinic from 2016 to 2022. The following data were collected from the medical records: age, sex, antagonist arch, location, implant diameter, date of crown placement, date of complication occurrence, presence of complications (screw loosening, ceramic fracture, screw fracture, implant fracture, abutment fracture). For the statistical analysis, at the patient level, simple binary logistic regression was used for each dependent variable as a function of independent factors. At the single-crown level, simple logistic regression with GEE (generalised estimating equations) models was used for each dependent variable as a function of crown characteristics, using the Chi2 statistic.

**Results:** 159 patients were included in the study, 81 females (50.9%) and 78 males (49.1%), with a mean age of  $53.8 \pm 13.2$  years. The prevalence of complications was 23.3% of the patients, equivalent to 17.6% of the single-crown. The most frequent complications were screw loosening (14%), followed by ceramic fracture (3.2%). Screw fracture (1.4%) and implant fracture (0.5%) were considered rare complications. There were no cases of abutment fracture.

**Conclusions:** The most frequent complication was loosening of the screw followed by fracture of the ceramic. The occurrence of these complications usually occurs within the first year of single-crown placement. Factors related to the occurrence of complications were mandibular, posterior location, diameter and the brand of implant.

### 3 Palabras claves

- I. Implantes dentales
- II. Corona unitaria
- III. Aflojamiento del tornillo
- IV. Fractura de la cerámica
- V. Complicaciones protésicas
- VI. Complicaciones mecánicas
- VII. Factores de riesgos

## 4 Introducción

Los problemas relacionados con la pérdida de dientes han preocupado a la humanidad desde siempre y aún más en la actualidad. Ya a partir de la antigüedad se intentaba reemplazar dientes con implantes. Una de las maneras para reponer dientes era la preparación de una réplica anatómica del diente natural empleando una amplia variedad de materiales, incluidos marfil, hueso, metales y piedras preciosas. El famoso cirujano Ambrosius Paré (1517-1590) incluso utilizó dientes no cariados recién extraídos (1).

En la actualidad, la mejor manera de reemplazar los dientes perdidos es a través de prótesis fijas o removibles soportadas por implantes. La decisión clínica entre los dos tipos diferentes de restauraciones se basa en factores anatómicos, estéticos y económicos y, más importante, en los deseos del paciente. Las altas tasas de supervivencia y las bajas tasas de complicaciones de las prótesis son un requisito previo importante para el éxito general del tratamiento, ya que las complicaciones de las prótesis pueden provocar el fracaso de toda la rehabilitación implantoprotésica (2).

### 4.1 Tipos de prótesis sobre implantes.

En la actualidad hay diferentes tipos de prótesis sobre implantes, ya sean fijas o removibles. Entre las prótesis fijas sobre implantes se incluyen coronas, puentes, rehabilitaciones completas (atornilladas o cementadas) y también prótesis híbridas (implantomucosoportada). En cuanto a las prótesis completas removibles sobre implantes, diferenciamos esencialmente las sobredentaduras implantoreténidas (mucosoportadas) y la implantosoportadas (3)

En 1989, Mish (3), propuso cinco opciones protésicas para el tratamiento sobre implantes: tres de ellas son prótesis fijas y varían en la cantidad de tejido duro y blando que se repone; las otras dos son prótesis removibles en las cuales los pacientes pueden quitarse la prótesis, mientras que la supraestructura queda anclada a los pilares. La diferencia entre una y otra, no es el aspecto estético, como en el caso de la prótesis fija, sino el tipo de soporte.

## 4.2 Coronas unitarias ceramometálicas sobre implantes atornilladas (CUCMAs)

Definimos rehabilitación unitaria protésica, aquella que rehabilita solamente una corona unitaria (4).

Esta rehabilitación protésica, al igual que otras prótesis sobre implante fija, cuenta de: cuerpo del implante, pilar, tornillo y corona unitaria propia de este tipo de rehabilitación (Fig. 1)



Fig. 1 Corona unitaria atornillada implantosoportada

Debido a los altos índices de éxito, la prótesis parcial fija sobre dientes naturales ha sido el tratamiento de elección desde los años cincuenta (5). Sin embargo, desde los años noventa hasta el día de hoy, los implantes unitarios se han convertido en el método más previsible de remplazos de dientes, con una tasa de éxito que supera el 95% (6).

Sus ventajas, con respecto a la prótesis parcial fija, incluyen evitar la preparación de los dientes adyacentes y mejorar la higiene del paciente, convirtiéndose en una solución

sencilla, predecible y rentable. Hay también desventajas que incluyen el procedimiento quirúrgico, como el periodo de osteointegración del implante y la imposibilidad de realización en algunos casos (7).

La corona unitaria puede ser de dos tipos: atornillada o cementada, la elección del tipo generalmente se basa en la preferencia del profesional. La recuperación del tornillo suele ser la principal ventaja de las coronas atornilladas, ya que las haría más favorables para muchos médicos además de permitir un mejor control sobre la higiene de los implantes y reparar las coronas en caso de fracturas. Por otro lado, en los casos donde el orificio de acceso se encuentre en los bordes incisales o en las cúspides de los dientes o se necesite un acceso más fácil a la zona posterior de la boca, la prótesis atornillada puede resultar más incómoda (8)

### **4.3 Criterios de éxito**

Durante mucho tiempo, la definición de éxito se dejaba a la apreciación del odontólogo según criterios subjetivos y poco definidos. Actualmente, los criterios de éxito reconocidos son los de Albrektsson y cols. (9), aunque deberían tenerse en cuenta también una serie de indicaciones complementarias de Zarb y cols. (10) como la satisfacción del paciente.

Los criterios de Zarb y cols. (10) son los siguientes:

1. El implante unitario no ferulizado permanece inmóvil cuando se analiza clínicamente.
2. No hay evidencia de radiolucidez periimplantaria como se evaluó en una radiografía no distorsionada.
3. La pérdida ósea vertical media es inferior a 0,2 mm al año después del primer año de servicio.
4. No se atribuye dolor persistente, incomodidad o infección al implante.
5. El diseño del implante no excluye la colocación de una corona o prótesis con una apariencia que sea satisfactoria para el paciente y el dentista.

6. Por estos criterios, una tasa de éxito del 85% al final de un período de observación de 5 años y del 80% al final de un período anual son niveles mínimos para el éxito.

Al igual que la definición de éxito, se define como fracaso a todos los implantes que no cumplen con los criterios de éxito. Los fracasos pueden derivar de la aparición de complicaciones que son tanto de origen biológicas como mecánicas (11).

Otra diferencia que se puede hacer es entre fracaso quirúrgico y protésico. En los fracasos quirúrgicos las complicaciones ocurren antes de la restauración mientras en los protésicos pueden ocurrir durante y después de la colocación de la restauración.

Las complicaciones protésicas implican también pérdida o daño a la prótesis y puede conducir a la pérdida del implante dental (12).

## **4.4 Complicaciones**

Las tasas de éxito de los implantes dentales son muy altas e históricamente han sido medido principalmente por la presencia de osteointegración y ausencia de periimplantitis. Sin embargo, todos los tratamientos pueden presentar complicaciones, las causas de estas es multifactorial y puede ser de origen biológica o mecánica (11).

Los implantes dentales han demostrado una supervivencia clínica excelente; no obstante, en muchos estudios se ha podido observar una mayor incidencia de complicaciones biológicas y mecánicas al compararlos con restauraciones dentosoportada (13)

### **4.4.1 Complicaciones Mecánicas**

Con el término complicaciones mecánicas, se entiende un conjunto de factores donde se evidencia un fallo mecánico del implante o de sus componentes o un fallo de la supraestructura protésica (14).

En una revisión sistemática realizada por Salvi y Brägger (15) como parte de las actas de la 4ª Conferencia de Consenso del Equipo Internacional de Implantología, los factores

de riesgo protésico se definieron más en detalle como riesgos técnicos o mecánicos. Las complicaciones técnicas representan las relacionadas con las piezas fabricadas en laboratorio, como la fractura y el desprendimiento de los materiales de revestimiento, mientras que las complicaciones mecánicas representan las complicaciones relacionadas con las piezas prefabricadas, como la fractura del implante o el fracaso de los pilares y de los tornillos (15).

Las complicaciones protésicas (técnicas y mecánicas) no necesariamente conducen al fallo protésico, pero puede ocasionar un mayor número de citas y de reparaciones posteriores a la colocación de la prótesis (16).

Estos tipos de complicaciones aumentan en incidencia con el tiempo, lo que indica que el uso prolongado de los materiales prostodónticos e implantares favorece el fallo mecánico de la rehabilitación (17).

Las tensiones biomecánicas, que son las responsables de la mayoría de las complicaciones implantológicas, derivan principalmente de la oclusión. Gran parte de las complicaciones mecánicas no son el resultado de un único tipo de fuerza, ya que generalmente se desarrollan a lo largo del tiempo. Esta fuerza repetitiva sobre los diferentes materiales dentales de la prótesis sigue una curva de fatiga, la cual está relacionada directamente con la intensidad de la fuerza y el número de ciclos (18). Cuando fuerzas de baja magnitud actúan de forma repetida sobre un objeto, pueden sobrepasar el límite de resistencia y romper el material. Esto se aplica a los implantes dentales y esta es la razón por la que las complicaciones de los componentes de los implantes se deben en la mayoría de los casos a factores que provocan fatiga (19).

A diferencia de los dientes los implantes osteointegrados no tienen ligamento periodontal, entonces no puede existir un trauma oclusal. En cambio, las fuerzas generadas por la actividad oclusal pueden generar complicaciones mecánicas de los componentes del implante, es decir, aflojamiento del tornillo, fractura del tornillo o fractura del implante (20).

Este estudio se centrará sobre las principales complicaciones mecánicas que se describen a continuación.

- Aflojamiento del tornillo

El aflojamiento de los tornillos puede causar muchas complicaciones. Un tornillo aflojado puede contribuir a la pérdida ósea crestal, debido a que las bacterias pueden colonizar la interfase abierta. Cuando se afloja, puede que haya que cortar el conjunto por el pilar para poder acceder al tornillo, lo que resulta muy frustrante para el paciente y obliga a emplear un tiempo improductivo.

Se ha comprobado que, el aflojamiento del tornillo es la complicación más frecuente en las prótesis sobre implantes, de hecho, representa el 33% de todas las complicaciones protésicas tras la inserción del implante (21).

- Prevención: el aflojamiento del tornillo, en la mayoría de los casos, se podría prevenir gracias a diferentes factores:
  - Disminución de las fuerzas: para limitar las repercusiones negativas sobre la longevidad del implante (3).
  - Diseño correcto de las prótesis: permite proteger los implantes y evitar la posibilidad de que se afloje el tornillo. Hay que reducir la altura cuspidéa y la meseta oclusal, evitar contactos laterales (3).
  - Secuencia de atornillado: se aplica el torque de forma gradual a todos los tornillos sin apretar totalmente unos de los mismos. En primer lugar, se aprieta ligeramente con los dedos todos los tornillos y luego se utiliza la llave dinamométrica aplicando el torque adecuado (22).
  - Evitar voladizo: comprobar cuidadosamente los puntos de contacto oclusales tanto en máxima intercuspidación así como en los movimientos laterales porque el voladizo intracoronal a menudo puede ocurrir también en una corona unitaria de un molar (7).
  - Atornillado en húmedo: diferentes estudios han demostrado que atornillar los tornillos de los pilares en ambiente húmedo lleva a un valor de torque más exacto con respecto a atornillar los tornillos en seco (23).
  - Cuerpo del implante más ancho: utilizando implantes de diámetro mayor se aplica una fuerza menor sobre el tornillo (24).

➤ Tratamiento: El aflojamiento del tornillo es una complicación mecánica que se puede resolver de forma sencilla cuando la prótesis es atornillada mientras que puede resultar más complicado en el caso de una prótesis cementada. Aparece con una ligera movilidad de la corona protésica en sentido vertical y, en casos severos, puede llegar a la rotación de la restauración. El paciente suele acudir a la consulta diciendo que “el implante se mueve” y quejarse para la irritación y el dolor a nivel de los tejidos blandos perimplantarios. La acción del odontólogo es identificar clínicamente y radiológicamente si la causa del movimiento es el aflojamiento del tornillo o una falta de estabilidad del mismo implante. Una vez identificado el problema, la resolución varía según si la prótesis es atornillada u cementada. En el caso de prótesis atornillada el tratamiento prevé la exposición del tornillo para volver atornillarlo. Sin embargo, es aconsejable eliminar completamente la restauración, limpiarla y volver a ponerla con un dinamómetro utilizando el torque adecuado. En las restauraciones cementadas el tratamiento es más complejo. La principal preocupación del odontólogo en este caso es la remoción de la prótesis sin poner en peligro el implante. Para este propósito hay dos opciones de tratamiento: una prevé la utilización de un extractor de coronas y la otra la realización de un acceso oclusal al tornillo. El uso del removedor de coronas debe realizarse con mucha precaución y sólo se deben aplicar golpes suaves, ya que existe el riesgo de causar un daño irreparable a la rosca interna del implante. El otro abordaje, más sencillo y eficaz, es abrir un túnel desde la superficie oclusal para acceder a la cabeza del tornillo y extraerlo por completo después de haber aflojado el tornillo (7).

- Fractura del tornillo

Las causas más frecuentes de la fractura del tornillo, al igual que las del aflojamiento, es la tensión biomecánica que soporta el implante. Aún más, las causas principales directamente relacionada a la fractura del tornillo es el diámetro del tornillo (19).

➤ Prevención: la prevención de la ruptura del tornillo es la misma que las del aflojamiento del tornillo, descrito anteriormente. Si se confirma clínicamente

que un pilar se mueve, conviene solucionarlo lo antes posible para evitar su fractura (19).

- Tratamiento: independientemente de la técnica que el clínico utiliza, cualquier intento de recuperar el fragmento del tornillo del pilar supone un cierto riesgo para el implante que varía de leve a grave.

-El primer enfoque suele ser el más leve que implica el uso de instrumentos manuales o una combinación de instrumentos manuales y oscilación ultrasónica. Esta técnica produce solo un daño mínimo al implante, como la abrasión de la superficie del implante.

-Otra opción de tratamiento abarca un enfoque moderado que involucra el uso de kits de recuperación y fresas modificadas. Esta técnica produce daños en las roscas internas del implante.

-Por último, el de alto riesgo, implica la modificación del mismo implante, triturando el pilar roto con una pieza de mano de alta velocidad. Esta técnica puede provocar el debilitamiento del cuerpo del implante y daños en el hueso circundante por el calor que genera. Por eso esta técnica se realiza con abundante irrigación y si anestesia, ya que el paciente debe avisar al odontólogo si empieza a percibir el calor generado (25).

- Fractura del implante

Aunque hoy en día es raro que un implante se fracture, los cuerpos fracturados de los implantes dentales pueden causar problemas tanto para el paciente como para el odontólogo. Las fracturas de los implantes dentales son una de las primeras causas del fracaso tardío de los implantes. Los estudios de Goodacre y cols. (19) asignan un riesgo de fractura del cuerpo del implante, en el periodo inicial e intermedio, de un 1% aproximadamente para los implantes de 3.75mm de diámetro.

De acuerdo con este estudio según Eckert y cols. (26) la fractura de un implante parece ser una complicación poco frecuente (entre el 0,2 y el 1,5% de los casos) que podría atribuirse a diferentes razones: defectos en el diseño del implante o materiales utilizados en su construcción, unión no pasiva entre el implante y la prótesis, sobrecarga oclusal y/o bruxismo (27).

- **Prevención:** Aunque las fracturas de implantes son infrecuentes, es importante adoptar medidas para prevenirlos. En este contexto, varios factores deben tenerse en cuenta, como la ubicación del implante, el diámetro, el tipo de prótesis y la posible existencia de actividad parafuncional como el bruxismo.

La preocupación más importante, de hecho, es la prevención de la fractura. En este sentido, se deben adoptar unas medidas de planificación y medidas prostodóncicas. Las medidas de planificación incluyen la colocación de un mayor número de implantes, de mayor diámetro y en la región de los premolares y molares.

En este contexto, se indica un mayor número de implantes y férulas oclusales en pacientes con hábitos parafuncionales. En cuanto a las medidas prostodóncicas, se debe optimizar la oclusión para lograr contactos oclusales adecuados y evitar fuerzas no deseadas (28)

- **Tratamiento:** Es importante conocer y aplicar las medidas necesarias para prevenir la fractura del implante y buscar la mejor solución individualizada para cada caso, aunque la extracción completa del implante suele ser el tratamiento de elección (28).

En caso de fractura del implante, existen tres soluciones:

-Extracción completa del implante fracturado con utilización de trefinas: las diferentes casas comerciales ofrecen trefinas de explantación específicamente adaptadas a las dimensiones de sus respectivos implantes. Una vez que el implante fracturado ha sido completamente removido, se puede colocar un nuevo implante en mismo lecho quirúrgico, o en otro lugar. Si el objetivo es colocar un nuevo implante en la misma ubicación, debe tenerse en cuenta el diámetro externo de la trefina de explantación, para insertar un implante con un diámetro mayor y asegurando así la estabilidad primaria.

-Otra solución es la eliminación de la parte coronal del implante fracturado, quedando el fragmento apical remanente integrado en el hueso. Si no se necesita la colocación de otros implantes y el plan de tratamiento lo permite dicho implante se puede dejar sumergido dentro del hueso y crear un pónico construido sobre él. Si son necesarios implantes adicionales, se pueden colocar

en otro lugar de acuerdo con las características anatómicas existentes posibilidades.

-Una tercera opción es la remoción de la porción coronal del implante fracturado con el fin de montar un nuevo pilar transepitelial. La casa comercial Nobel Blocare® ofrece un kit para este fin, que incluye un instrumento rotatorio para alisar los bordes de la fractura, y un instrumento para trabajar nuevas roscas internas para el Implante (28).

- Fractura de la cerámica

La cavidad oral es un entorno muy desafiante para el desempeño de los materiales dentales, más específicamente para la cerámica. La humedad, los ataques químicos como alimentos o bebidas ácidos y los cambios de temperatura aceleran el envejecimiento de la cerámica.

La integridad a largo plazo de la cerámica de recubrimiento también se ve influenciada por la oclusión/función ya que las fuerzas aplicadas a las restauraciones sobre implantes son significativamente más altas que las aplicadas a las restauraciones sobre dientes. Se ha demostrado que la sensibilidad táctil de los implantes dentales es 8,7 veces menor que la de los dientes naturales,28 por lo que la carga oclusal en las coronas retenidas por implantes es casi nueve veces mayor que cuando se apoyan en dientes naturales (2).

Se ha observado que la porcelana se rompe en menor medida en las restauraciones cementas respecto a las atornilladas, ya que el orificio del tornillo puede favorecer la concentración de tensiones y puede dejar la porcelana sin soporte.

Nissan y cols. (29) estudiaron la prevalencia de la fractura de la porcelana en restauraciones atornilladas y en prótesis cementadas

- **Prevención:** Al igual que en las complicaciones mecánicas anteriormente mencionadas, también para el chipping una de las principales medidas preventivas es la reducción de las fuerzas oclusales. De hecho, los implantes y sus prótesis, tienen que soportar cargas de diferentes magnitud, dirección,

frecuencia y duración (30). Otra manera de prevenir el astillado de la cerámica es averiguar que la porcelana tenga un espesor ideal de 2mm (31). Por último, también el uso de restauraciones monolíticas, material relativamente nuevo, podría resolver muchos problemas de desprendimiento en las cerámicas ya que tiene propiedades mecánicas muy superiores a las de las cerámicas utilizadas actualmente. Sin embargo, los estudios clínicos sobre las cerámicas monolíticas de disilicato de litio y zirconio son todavía escasas, y aún no se pueden sacar conclusiones (2).

- Tratamiento: Heintze y Rousson (32) clasificaron las fracturas de la porcelana en tres grados. Según el grado de afectación de la prótesis se asignó un tratamiento:
  - Grado 1: se pulieron las superficies de fractura;
  - Grado 2: las superficies de fractura se repararon con un compuesto a base de resina;
  - Grado 3: las fracturas por astillado graves requirieron el reemplazo de las prótesis afectadas.

## **4.5 Factores de riesgos de las complicaciones en prótesis sobre implantes.**

### **4.5.1 Fuerzas externas**

Las fuerzas de oclusión son similares en la rehabilitación sobre implantes en comparación con la dentición natural con resultados que varían entre los 20 y 400 N dependiendo del paciente y del tipo de prótesis (33).

Se cree que los implantes dentales son más propensos a la sobrecarga oclusal que los dientes naturales debido a la pérdida del ligamento periodontal, que proporciona absorción de impactos y de los mecanorreceptores periodontales, que proporcionan sensibilidad táctil. Por lo tanto, puede ser necesario modificar la oclusión convencional para reducir la tensión oclusal en las prótesis sobre implantes, por ejemplo, reduciendo la inclinación de las cúspides, las cargas axiales, los voladizos, los contactos interproximales e intentando controlar parafunciones como el bruxismo (7).

#### **4.5.2 Bruxismo**

El bruxismo se define como un hábito oral inconsciente de apretar, rechinar y hacer sonidos masticatorios rítmicos y no funcionales con los dientes mientras se realizan movimientos que no son parte de la función masticatoria y que conducen a un trauma oclusal (34).

Esta parafunción puede estar incluida entre los factores de riesgo, y se asocia con un aumento de las complicaciones mecánicas y/o técnicas en la rehabilitación prostodóntica, aunque parece no afectar la supervivencia de los implantes.

La relación entre el bruxismo y el tratamiento protésico se relaciona principalmente con el efecto del primero sobre el segundo, aumentando el riesgo de fractura del implante, de la cerámica o del tornillo (35).

En la revisión sistemática de Neumann y cols. (36) se han comparado las complicaciones mecánicas en pacientes bruxistas y no bruxistas y los resultados informaron que la tasa de complicaciones fue el doble en los pacientes bruxistas respecto a los pacientes no bruxistas.

El bruxismo como hábito parafuncional está presente en la vida cotidiana necesitando un abordaje multidisciplinario para la prevención de las restauraciones dentales, óseas y protésicas. La prevalencia del bruxismo es cada vez mayor relacionada con el estrés, las drogas, los cambios en el estilo de vida, la mala alimentación y los problemas de sueño. El terapeuta debe seguir los signos y síntomas para asegurar el mejor plan de tratamiento del paciente (34).

#### **4.5.3 Voladizo**

Los voladizos en restauraciones de implantes pueden provocar el desarrollo de estrés en el implante más cercano al espacio edéntulo, además los voladizos se han implicado en complicaciones protésicas, ya que se ejercen fuerzas de tracción y flexión sobre las restauraciones (7).

Zurdo y cols. (37) en una revisión sistemática encontraron una menor tasa de éxito y mayor tasa de complicaciones en restauraciones con voladizo respecto a prótesis que no lo presentaban.

Los voladizos aumentan el riesgo de aflojamiento y de la consiguiente fractura del tornillo así como el riesgo de fractura del propio implante porque aumenta la magnitud de las fuerzas sobre todo el sistema, ya que existe una relación directa entre longitud del voladizo y la fuerza aplicada a las prótesis (38).

Sin embargo, en la práctica clínica, el aflojamiento de tornillos se observa con mayor frecuencia en coronas unitarias de molares cuando el implante se coloca en una posición excéntrica (7).

#### **4.5.4 Corona no asentada**

El efecto de asentamiento se obtiene cuando, al apretar el tornillo, las irregularidades y puntos ásperos que hay entre la plataforma del implante y la superficie de la base de la corona se aplanan. Cuando el tornillo se somete a una carga externa, se producen micromovimientos y fricción entre las superficies, acercándolas.

El grado de asentamiento depende de la rugosidad y dureza de las superficies que entran en contacto, así como la magnitud de la fuerza de carga. Alrededor del 2% al 10% de la carga inicial se pierde debido al asentamiento, por lo tanto, el torque requerido para aflojar el tornillo es menor que la fuerza necesarios para el apriete inicial.

Si la prótesis no está completamente asentada el tornillo se puede distorsionar causando una precarga inadecuada y la posibilidad complicaciones protésicas (7).

#### **4.5.5 Coronas no ferulizadas**

Las complicaciones como el aflojamiento y la consiguiente fractura del tornillo se suelen dar más en coronas unitarias con respecto a prótesis ferulizadas de dos o más implantes. Balshi y cols. (39) en un estudio donde comparaban la tasa de aflojamiento de tornillos en coronas unitarias y en dientes ferulizados afirman que las prótesis no

ferulizada tienen una incidencia de aflojamiento del 40% a los 3 años respecto al 8% de las prótesis ferulizadas.

#### **4.5.6 Antagonista protésico**

En un análisis retrospectivo realizado por Kinsel y Lin (40), las fracturas de la porcelana de las coronas CM oscilan entre el 0 % y el 53 % de los pacientes y estuvieron directamente relacionadas con factores de fuerza.

Además, comprobaron que cuando la prótesis se enfrentaba con dientes naturales los fracasos de la cerámica eran nulos mientras que en el caso de enfrentarse con un antagonista implantosoportado en el 16% de los casos ocurrían fracturas de la cerámica.

Una explicación se encuentra en el hecho que, debido a una falta de propiocepción y de ligamento periodontal, el paciente no puede sentir si está en hiperoclusión y además el implante no tiene la posibilidad de intruirse ligeramente como en el caso de los dientes naturales que llevan el ligamento periodontal (41).

#### **4.5.7 Cementada VS atornillada**

En el dilema "restauración cementada o atornillada", la elección depende de factores biológicos, técnicos y estéticos.

Las restauraciones cementadas son de construcción más sencilla y de menor costo y los médicos están más familiarizados con el procedimiento clínico. Por otro lado, si el tornillo de fijación del pilar se afloja en una restauración cementada, puede ser una tarea clínica difícil y exigente arreglar esta complicación protésica.

Las restauraciones atornilladas son más propensas al aflojamiento del tornillo de fijación, pero permiten una fácil recuperación y reparación (7).

Esta complicación tiene una mayor incidencia en las restauraciones atornilladas en comparación con las cementadas porque las últimas tienen mayor pasividad y ejercen menos presión sobre el sistema de implantes (42).

#### **4.5.8 Material del implante y del tornillo**

Los diferentes materiales de los implantes tienen distinto grado de resistencia a la carga repetidas, por ejemplo, las aleaciones de titanio son cuatro veces más resistentes a la fractura que las de titanio de grado 1 y casi dos veces mayor que la de titanio de grado 4 así que, como regla general, se debería de elegir siempre aleaciones de titanio en lugar de cualquier grado de titanio puro.

Uno de los mayores avances en la estabilidad de la unión del implante con el pilar, ha sido el cambio del material del tornillo de la prótesis. La prótesis se afloja más con los tornillos de titanio que con los de oro y además los de titanio de grado 1 se deforman y fracturan más fácilmente que las aleaciones de titanio. Requisito importante para prevenir la fractura del tornillo es un aumento razonable de la precarga junto con la recomendación de apretar el tornillo de forma controlada con una llave de torque que aplica una fuerza calibrada (43).

#### **4.5.9 Diseño implante**

El diseño de un implante supuestamente no debería causar altas concentraciones de tensión en el cuello del implante y debería evitar la reabsorción del hueso crestal, lo que podría conllevar a un aumento de la tasa de fractura del implante (44).

Otra característica importante es el tipo de conexión entre implante y prótesis porque es el punto más débil del complejo ya que debe ser resistente a la oclusión y minimizar los movimientos evitando complicaciones como el aflojamiento o la fractura del tornillo. La conexión en implantes unitarios tiene una importancia suma, ya que los implantes unitarios están sometidos a fuerzas torsionales lo que puede poner en peligro la estabilidad de la unión implante/pilar o tornillo (43).

Las conexiones pueden ser de dos tipos: internas y externas. Muchos estudios demuestran una estabilidad superior y una menor tasa de complicaciones mecánicas en las conexiones de tipo interno con respecto a los de tipo externo sobre todo desde el punto de vista del aflojamiento del tornillo (7).

Sin embargo, hay autores que han comparado las dos conexiones en implantes unitarios y no han encontrado resultados clínicos diferentes en relación a la presencia de fracturas o aflojamiento del tornillo (4).

#### **4.5.10 Diámetro**

Diferentes estudios demuestran como hay una relación entre el diámetro del implante y su fracaso y fractura. Hamed y cols. (45) demuestra como los diámetros estrechos tienen un efecto prejudicial en el implante aumentando la fatiga.

En este sentido, el uso de implantes con diámetros más anchos se recomendó para reducir las tensiones aplicadas y aumentar la fuerza del implante a la fractura incrementando la cantidad de material que lo forma (45).

El diámetro no solo influye sobre la fractura del implante, sino que también sobre el aflojamiento y consiguiente fractura del tornillo. Como demuestran Cho y cols. (46) los implantes de 4 mm tenían una tasa de aflojamiento del 15% con respecto al 6% de los implantes de 5 mm de diámetro

#### **4.5.11 Arcada**

Hay muchos estudios que hablan de la diferencia que hay a nivel biológico entre el maxilar superior y el maxilar inferior pero muy pocos abarcan este tema desde un punto de vista prostodóntico. Los estudios que intentan examinar la ubicación de la mandíbula como un factor de riesgo de complicaciones han investigado principalmente el factor de riesgo a nivel del implante (47).

En el estudio de Lang y cols. (12) en el cual se intenta diferenciar entre las complicaciones biológicas y las mecánicas que hay entre maxilar superior e inferior, la ubicación del implante en la mandíbula con respecto al maxilar no tuvo impacto estadísticamente significativo en la incidencia de complicaciones relacionadas con la prótesis.

#### **4.5.12 Localización anatómica anterior/posterior**

La ubicación en el arco también puede influir en la incidencia de aflojamiento o fractura de tornillos (43). Las prótesis localizadas a nivel posterior suelen sufrir mayor número de complicaciones protésicas, como fracturas, complicaciones del tornillo y chipping simplemente porque están sometidos a una carga mayor por la masticación.

Sin embargo, complicaciones como el aflojamiento del tornillo pueden ocurrir tanto en la zona anterior como en la posterior según el estudio de Sadidh-zedeh y cols. (48).

#### **4.5.13 Edad y sexo**

En la mayoría de los estudios la edad y el sexo de los pacientes, se encuentran interconectados con otros factores de riesgo por lo que su grado de implicación no queda claro y parece ser controvertido. Además, no hay estudios que asocian estas variables al fracaso protésicos sino solo al fracaso del implante desde el punto de vista biológico.

Según el estudio de Chrcanovic y cols. (49) no se mostró una asociación entre la edad del paciente y el fracaso del implante.

Manor y cols. (50) encontró que el fracaso tardío era más común en hombres que en mujeres.

## 5 Justificación e hipótesis

### 5.1 Justificación

Hoy en día la tasa de éxito en implantología suele ser muy alta, sin embargo, todos los tratamientos pueden presentar complicaciones biológicas y mecánicas de origen multifactorial.

En literatura hay muchos estudios que abarcan las complicaciones biológicas de los implantes (51-53), mientras muy pocos estudios se centran en las complicaciones protésicas (41, 54), siendo estas relativamente frecuentes en la práctica clínica diaria. Por ello, se decidió diseñar un estudio observacional en el que de forma retrospectiva se recogieron distintas variables asociadas a las complicaciones de las coronas unitarias atornilladas sobre implantes colocadas en una clínica universitaria y con un periodo de seguimiento mínimo de 6 meses. Este tipo de estudio pretende analizar las complicaciones protésicas de un tipo específico de prótesis sobre implantes, las CUCMAs con el fin de determinar el tipo y la prevalencia de las complicaciones protésicas, analizar los posibles factores de riesgo asociados y el momento en el que ocurre esta complicación. En la literatura revisada existen muy pocos estudios que analicen las complicaciones protésicas de las CUCMAs.

### 5.2 Hipótesis

Hipótesis nula: Las complicaciones protésicas de las coronas unitarias atornilladas sobre implantes no están relacionadas con factores de riesgo.

Hipótesis alternativa: Las complicaciones protésicas de las coronas unitarias atornilladas sobre implantes están relacionadas con factores de riesgo.

## 6 Objetivos

**Objetivo general:** Analizar las complicaciones protésicas en las coronas unitarias ceramometálicas implantosoportadas atornilladas.

**Objetivos específicos:**

1. Determinar la prevalencia de las complicaciones protésicas en pacientes tratados con coronas unitarias ceramometálicas atornilladas sobre implantes.
2. Determinar en qué periodo de tiempo aparecen estas complicaciones.
3. Relacionar la presencia de complicaciones protésicas en las coronas unitarias ceramometálicas implantosoportadas atornilladas con las variables estudiadas (edad, sexo, arcada, posición, antagonista, presencia bruxismo diámetro, longitud y marca del implante).

## 7 Materiales y métodos

### 7.1 Materiales

#### 7.1.1 Diseño del estudio

Para lograr los objetivos propuestos se planteó realizar un estudio observacional, retrospectivo basado en los criterios de “Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology” (STROBE) (55). El reclutamiento de los pacientes se llevó a cabo a través de la revisión de historias clínicas electrónicas de los propios pacientes tratados y rehabilitados en el máster universitario en implantología oral avanzada de la Universidad Europea de Valencia desde el año 2016 hasta 2022. De la muestra total se seleccionaron solo los pacientes tratados con coronas unitarias ceramometálicas atornilladas sobre implantes con el objetivo de evaluar la prevalencia de las complicaciones mecánicas relacionadas con las diferentes variables estudiadas y el periodo de tiempo en que esto se verifica.

#### 7.1.2 Selección de la muestra

La selección de la muestra se llevó a cabo por parte de dos revisores (C.P.C y A.M) en la Clínica Universitaria Odontológica de la Universidad Europea de Valencia. A través de los ordenadores de la clínica universitaria se revisaron 457 historias clínicas de los pacientes tratados con implantes desde el año 2016 hasta el 2022. De las 457 historias clínicas revisadas se descartaron las rehabilitaciones con sobredentaduras, prótesis parciales de más de 1 unidad o las coronas atornilladas ferulizadas.

#### 7.1.3 Criterios de Inclusión

- Pacientes con al menos una corona unitaria ceramometálica atornillada sobre implante.
- Pacientes tratados en la Clínica Universitaria Odontológica de la Universidad Europea de Valencia desde el 2016 hasta el 2022.
- Pacientes mayores de 18 años con un seguimiento periodontal.

#### 7.1.4 Criterios de exclusión

- Pacientes con historia clínica incompleta o falta de seguimiento.
- Pacientes rehabilitados fuera de la Clínica Universitaria Odontológica de la Universidad Europea de Valencia.
- Pacientes sin rehabilitación protésica o con colocación inferior a 6 meses.
- Pacientes con falta de seguimiento radiológico.

## 7.2 Métodos

### 7.2.1 Descripción del procedimiento

El protocolo de investigación se presentó ante el Comité Ético de la Investigación de la Universidad Europea de Madrid, quien emitió su informe favorable a la investigación el día 26/01/2023 con el código interno CIPI/23.003 (*Anexo nº1*).

Con el permiso del comité se puso en marcha la revisión de todas las historias clínicas de los pacientes tratados en el máster de implantes de la Universidad Europea. La tarea se llevó a cabo por parte de un estudiante de quinto año de grado y de su tutor durante un periodo de un mes y medio. Se aplicaron los criterios de exclusión y de inclusión para evaluar cada paciente y, en el caso de que cumpliera con estos criterios, se tomó nota de todas las variables de interés para el estudio.

Por último, además de informar sobre la prevalencia de las complicaciones protésicas en coronas implantosoportadas, las diferentes variables fueron estudiadas de forma estadística, por medio de un estadista, para evaluar una posible relación causal entre dichas variables y el fracaso mecánico de la prótesis.

### 7.2.2 Recogida de datos

Los datos obtenidos de las historias clínicas consultadas fueron recopilados en una tabla para favorecer su análisis y posterior interpretación mediante la generación de gráficos.

La tabla empleada quedó constituida por las siguientes variables: número de historia clínica, edad, sexo, fecha de colocación de la corona, diente remplazado, arcada,

localización, conexión, marca, diámetro, longitud, bruxismo, antagonista, complicaciones, fractura de la cerámica, aflojamiento del tornillo, fractura del tornillo, fractura del implante, tiempo de aparición de la complicación, fecha complicación.

En esta tabla se aprovechó también para codificar todas aquellas variables susceptibles, convirtiendo las variables nominales a numéricas y aquellas variables cuantitativas se redujeron para facilitar su posterior análisis (*Anexo n°2*).

Los datos que se recogieron en las historias clínicas de los pacientes fueron:

- Datos relacionados con el paciente:
  - Numero de historia clínica.
  - Edad.
  - Genero (hombre/mujer).
  - Presencia de férula de descarga (si/no).
- Datos relacionados con el implante:
  - Arcada (maxilar/mandibular).
  - Localización (anterior/posterior).
  - Diámetro.
  - Longitud.
  - Marca.
  - Tipo de arcada antagonista (dentición natural, prótesis dentosoportada o implantosoportada, sobredentadura, prótesis removible, ausencia de antagonista).
- Fecha de la colocación de la corona unitaria implantosoportada.
- Datos relacionados con las complicaciones:
  - Presencia de complicaciones (si/no).
  - Fecha de aparición de las complicaciones.
  - Tipo de complicación (aflojamiento del tornillo / fractura del tornillo / fractura del pilar / fractura del implante / fractura de la cerámica).

### 7.2.3 Análisis estadístico

Un total de 159 pacientes tratados en la Clínica Universitaria Odontológica de la Universidad Europea de Valencia desde el 2016 hasta el 2022, con al menos una corona unitaria atornillada sobre implante y que cumplían los criterios de inclusión conforman la muestra de estudio.

La base de datos proporciona información de cada una de las complicaciones registradas, por lo que su estructura es jerárquica a 3 niveles: complicación, implante y paciente.

Las complicaciones protésicas fueron clasificadas en 5 tipos:

- Fractura de cerámica
- Aflojamiento de tornillo
- Fractura de tornillo
- Fractura de pilar
- Fractura de implante

La presencia/ausencia de estas complicaciones fue registrada a lo largo del tiempo de seguimiento permitiendo la estimación de la prevalencia individual y global de complicaciones.

Se tiene información del tiempo transcurrido desde la colocación de la corona definitiva hasta la aparición de cada complicación.

Se trata de un estudio retrospectivo donde algunos factores independientes pueden tener alguna influencia sobre la incidencia de las complicaciones. Se analizará el efecto del perfil demográfico y de las características del implante.

El **análisis descriptivo** proporciona los estadísticos más relevantes para todas las variables recogidas en la investigación: media, desviación estándar, mínimo, máximo y mediana (para variables continuas) y frecuencias absolutas y relativas (para categóricas). Puede consultarse en su totalidad en el Apéndice de este mismo informe, en formato de tablas simples y cruzadas por factores independientes.

El **análisis estadístico** consiste en las siguientes pruebas:

- A nivel de paciente, se ha estimado una **regresión logística binaria simple** para cada variable dependiente (probabilidad de complicaciones totales, de aflojamientos y de fracturas cerámicas) en función de factores independientes (sexo, edad). El modelo estima los coeficientes y el odds ratio no ajustado (OR), junto al intervalo de confianza al 95%.
- A nivel de CUCMA, se ha estimado una **regresión logística simple con modelos GEE** (ecuaciones de estimación generalizadas) para cada variable dependiente (probabilidad de complicaciones totales, de aflojamientos y de fracturas cerámicas) en función de características de la CUCMA. El modelo estima los coeficientes y el odds ratio crudo (OR), junto al intervalo de confianza al 95%, a través del estadístico  $\text{Chi}^2$  de Wald. Este método se justifica por la correlación intra-sujeto (varias CUCMAs proceden de un mismo paciente). A partir de las variables significativas ( $p < 0,05$ ) y las relevantes ( $p < 0,1$ ), se estima un modelo múltiple para obtener OR ajustados.

El nivel de significatividad empleado en los análisis ha sido el 5% ( $\alpha = 0.05$ ).

Respecto a la potencia estadística, una estimación post-hoc fue calculada. Un tamaño de 222 implantes **independientes** proporciona potencia 97,1% con un nivel de confianza del 95% para detectar  $\text{OR} = 3$  como significativo utilizando un modelo de regresión logística. Sin embargo, las CUCMAs no son independientes y esta potencia tiene que ser corregida debido a la estructura a 3 niveles de los datos. Cada paciente proporciona 1,4 implantes en promedio y se asumió una correlación intra-sujeto moderada ( $\text{ICC} = 0,5$ ), lo que llevó a un coeficiente corrector  $D = 1,2$ . Por lo tanto, 222 CUCMAs dependientes alcanzan la misma potencia que 185 independientes, estimándose la potencia en un 94%.

#### 7.2.4 Consideraciones éticas

El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la declaración de Helsinki y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la Comunidad Europea. El estudio fue sometido a valoración y obtuvo la aprobación del Comité de Ética de la Universidad Europea.

En lo referente a la protección de datos se ha seguido lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre.

Se generó una base de datos que no contiene identificación específica del paciente salvo la recogida de un código numérico, así se aseguró el anonimato del estudio previniendo cualquier uso no permitido por personas ajenas a la investigación.

## 8 Resultados

### 8.1 Análisis descriptivo

Del total de 335 CUCMAs evaluadas, se descartaron 36 porque la historia clínica no estaba completa, 57 por falta de seguimiento, 12 por seguimiento inferior a 6 meses tras la colocación de la corona y 8 por falta de seguimiento radiográfico. Un total de 222 coronas atornilladas sobre implantes fueron incluidas en el estudio (Fig. 2)

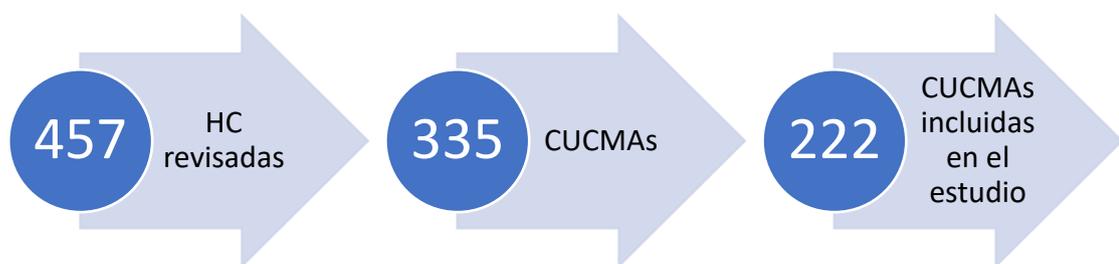


Fig. 2 Aplicación de los criterios de inclusión y de exclusión a la muestra inicial para llegar a la muestra final.

#### 8.1.1 Variables relacionadas con el paciente

- Edad y sexo

Del total de 159 pacientes incluidos en el estudio, 81 fueron mujeres (50,9%) y 78 varones (49,1%), con una edad media de  $53,8 \pm 13,2$  años, un rango de 20 a 78 y una mediana de 54 años. Esto representa una distribución homogénea en términos tanto de género como de edad (Fig. 3; Fig. 4).

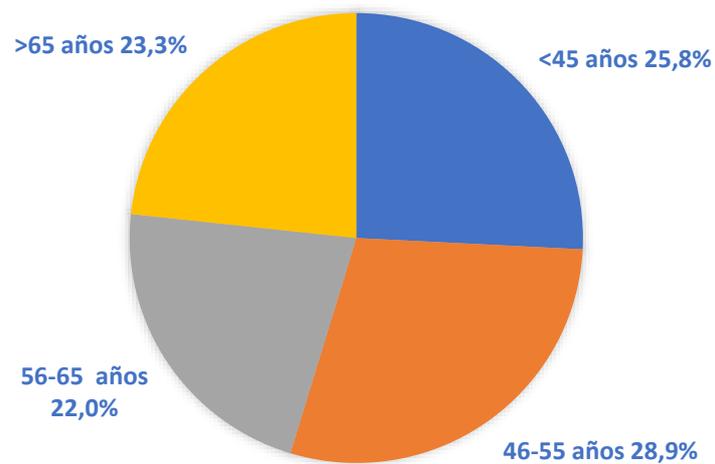


Fig. 3 Distribución de la muestra de pacientes según edad.

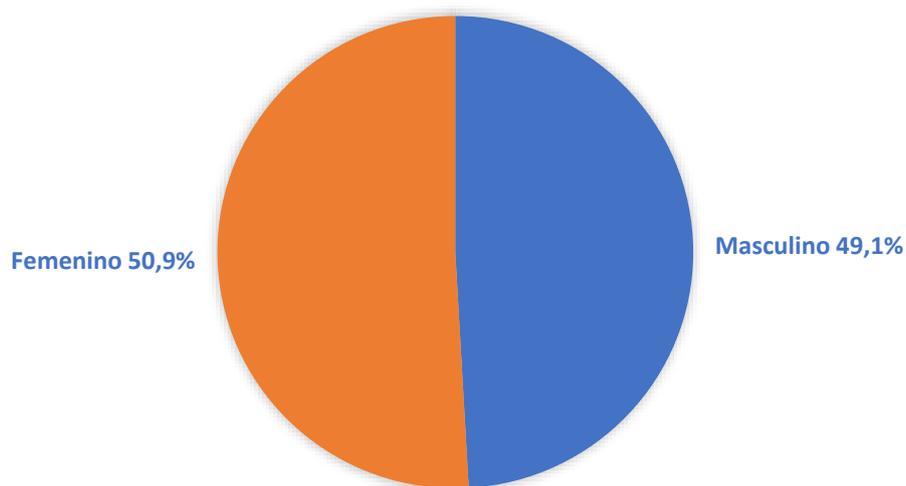


Fig. 4 Distribución de la muestra de pacientes según el sexo.

- Numero de implantes por paciente

Los pacientes fueron tratados con un total acumulado de 222 CUCMAs con un número variable de entre 1 y 5 por paciente, resultando un promedio de  $1,4 \pm 0,7$ . Del total de pacientes, 109 pacientes (68,6%) portaban un solo implante (Fig. 5).

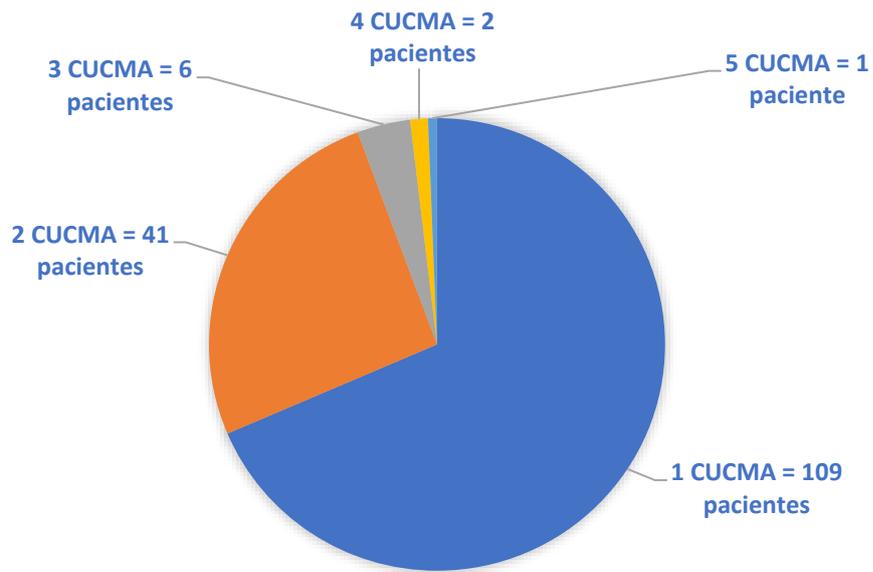


Fig. 5 Numero de CUCMAs por paciente estudiado

- Bruxismo

Un total de 46 (28,9%) de los 159 pacientes incluidos en el estudio, eran portadores de férula de descarga mientras que los restantes 113 pacientes (71,1%) no (Fig. 6).

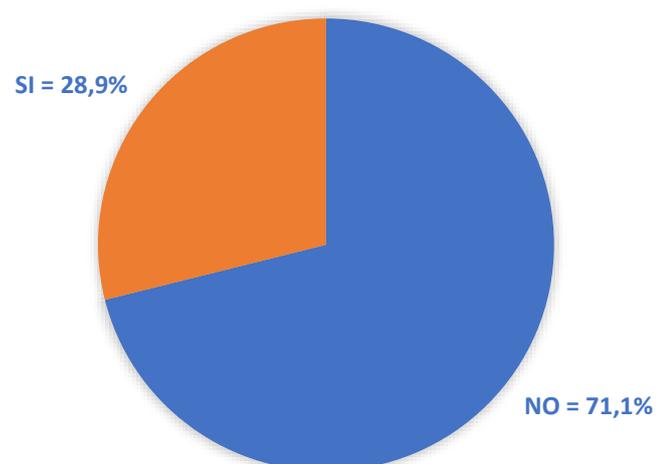
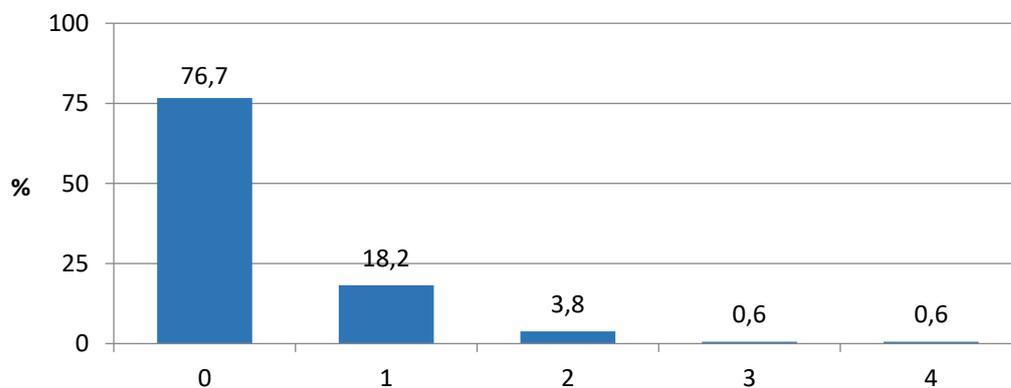


Fig. 6 Número de pacientes portadores de férula de descarga VS pacientes no portadores.

- Numero de complicaciones

De los 159 pacientes incluidos en el estudio, se observó que el 76,7% (122 pacientes) no experimentaron ninguna complicación protésica. Por otro lado, el 18,2% (29 pacientes) experimentaron una única complicación. Además, se registró que el 3,8% (6 pacientes) experimentaron dos complicaciones, mientras que un paciente (0,6%) tuvo tres complicaciones y otro paciente (0,6%) presentó cuatro complicaciones (*Fig. 7*).



*Fig. 7* Numero de complicaciones por paciente.

### 8.1.2 Variables relacionadas con la CUCMA

- Tipo de arcada

Respecto al tipo de arcada, la distribución fue muy homogénea entre maxilar superior y maxilar inferior. Del total de las 222 CUCMAs estudiadas, 115 se colocaron en el maxilar (51,8%) y 107 en la mandíbula (48,2%) (*Fig. 8*).

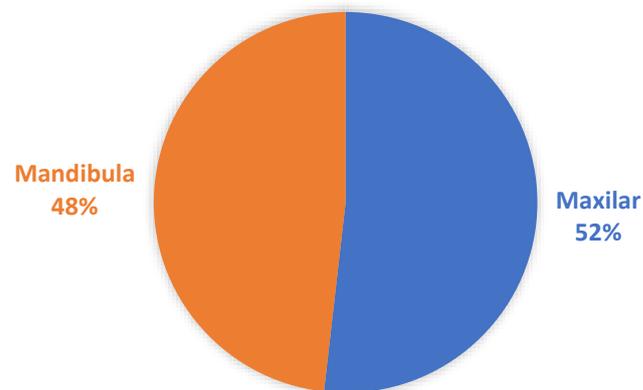


Fig. 8 Distribución de las CUCMAs entre maxilar superior y mandíbula.

- Localización

Respecto al sector de colocación de las CUCMAs, un total de 23 (10,4%) se localizaron en el sector anterior y 199 (89,6%) en el sector posterior (Fig. 9).

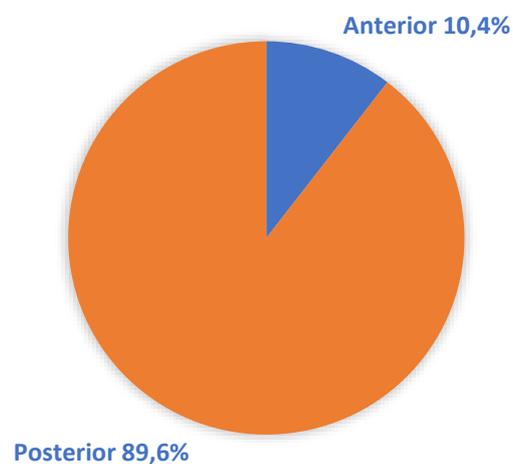


Fig. 9 Distribución de las CUCMAs en función de la localización anterior o posterior.

- Diámetro

Se clasificaron los implantes según su diámetro en tres categorías: aquellos con un diámetro menor a 4 mm, fueron un total de 62 implantes (27,9%); los implantes con un diámetro igual a 4 mm, alcanzaron un total de 94 (42,3%); y, por último, los implantes

con un diámetro mayor a 4 mm, que se registraron en 66 casos (29,7%) (Fig. 10).

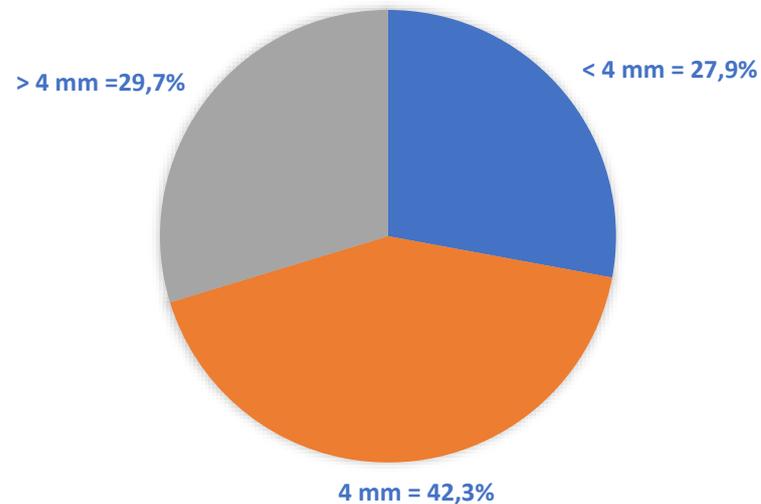


Fig. 10 Diámetro de los implantes de las CUCMAs estudiadas.

### Longitud

De la misma manera se clasificaron los implantes según su longitud en tres categorías. Se encontraron 30 implantes (13,5%) con longitud menor a 10 mm, 124 implantes (55,9%) con longitud igual a 10 mm, y 68 implantes (30,6%) mayores de 10 mm (Fig. 11).

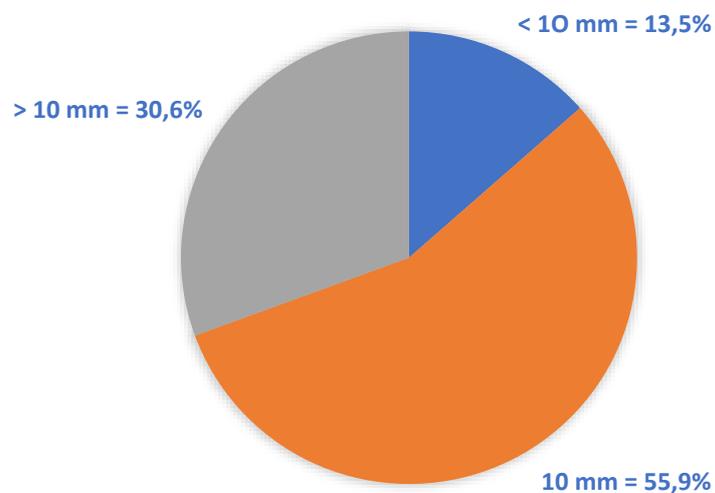
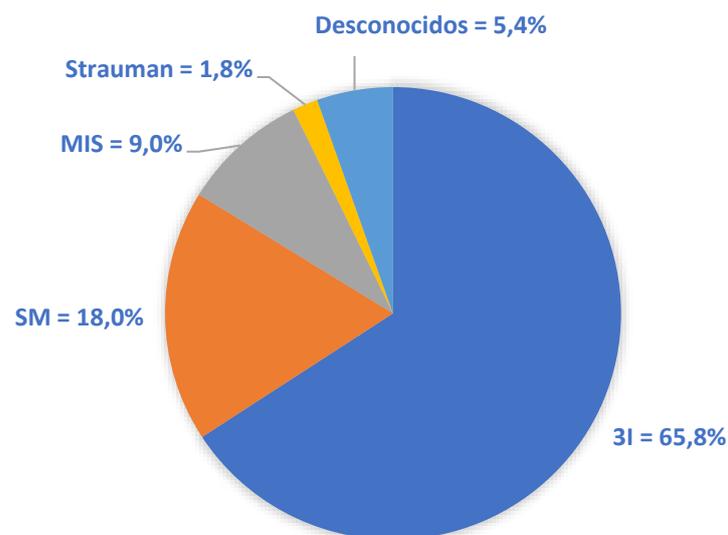


Fig. 11 Longitud de los implantes de las CUCMAs estudiadas.

### Marca del implante

Las marcas utilizadas fueron: 3i<sup>®</sup>, la más empleada, con un total de 146 implantes (65,8%). A continuación, se encontraron 40 implantes (18,8%) de la marca Sweden & Martina<sup>®</sup>, seguidos de 20 implantes (9,0%) de la marca MIS<sup>®</sup>. Por último, se registraron 4 implantes (1,8%) de la marca Straumann<sup>®</sup>. En 12 implantes (5,4%), la marca no estaba especificada (*Fig. 12*).



*Fig. 12 Marcas de los implantes de las CUCMAs estudiadas.*

- Antagonista

En cuanto a los antagonistas de las CUCMAs, se distinguieron las siguientes categorías: dientes naturales con 176 casos (79,3%), implantes con 25 casos (11,3%), sobredentaduras con 1 caso (0,5%), prótesis fija dentosuportada con 14 casos (6,3%), prótesis removible con 2 casos (0,9%), y ausencia de antagonista en 4 casos (1,8%) (*Fig. 13*).

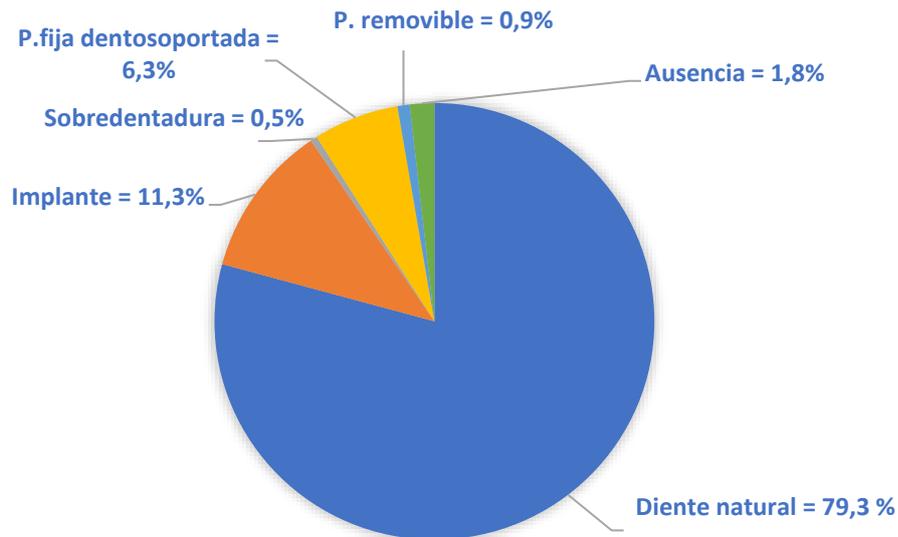


Fig. 13 Tipo de arcada antagonista de las CUCMAs.

### 8.1.3 Prevalencia

- Frecuencia de las complicaciones según el tipo

Dentro de las 222 CUCMAs incluidas en el estudio, se identificó que 39 de estas experimentaron complicaciones. Es importante destacar que algunas de estas 39 CUCMAs sufrieron más de una complicación, lo que resultó en un número total de 48 complicaciones, contabilizando las repeticiones.

Entre las complicaciones reportadas, se encontró que el aflojamiento del tornillo fue la más frecuente, presentándose en un total de 36 casos, lo que representa el 75% de todas las incidencias reportadas. La fractura de la cerámica se ubicó en segundo lugar como complicación más frecuente, siendo observada en 7 implantes, o sea el 14,6%.

Además, se registró la fractura del tornillo en 4 casos, lo que representa el 8,3% de los casos. La fractura del implante, por otro lado, fue la complicación menos frecuente, observada en un solo caso, lo que representa el 2,1% de todas las complicaciones reportadas. Es importante destacar que no se registraron casos de fractura del pilar en la muestra analizada (Fig. 14).

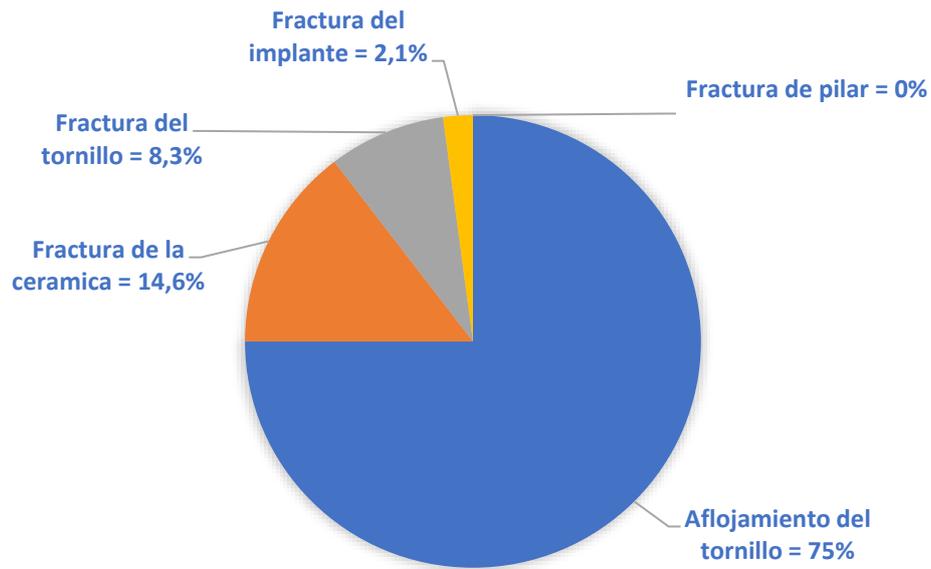


Fig. 14 Porcentaje de complicaciones por CUCMA, incluyendo complicaciones repetidas en la misma.

- Prevalencia de las complicaciones en función del paciente

Del total de 159 pacientes, 37 (23,3%) experimentaron complicaciones protésicas mientras 122 (76,7%) no la experimentaron (Fig. 15).

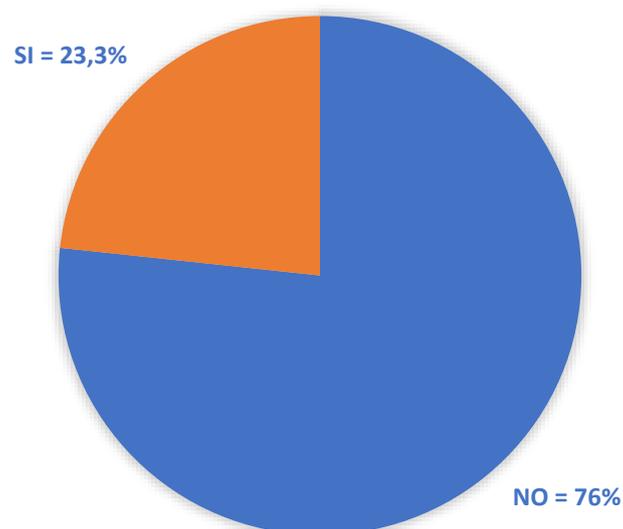


Fig. 15 Prevalencia de complicaciones por paciente.

La figura 15 nos indica que el 23% presentaron complicaciones. La distribución de estas según el tipo de complicación fue la siguiente: 18,2% de los pacientes sufrió aflojamiento del tornillo, el 4,4% fractura de la cerámica, el 1,9% fractura del tornillo, el 0,6% fractura del implante y ninguno sufrió fractura del pilar (Fig. 16).

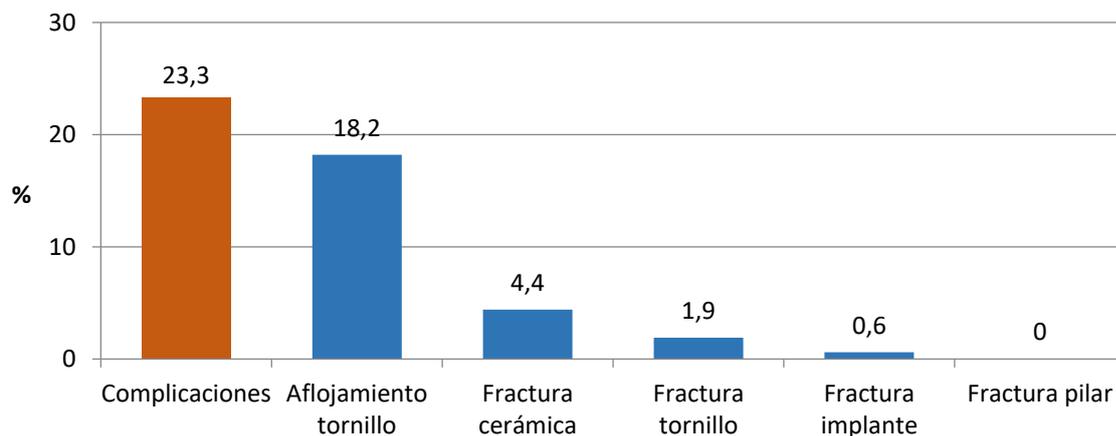


Fig. 16 Prevalencia de complicaciones por tipo en función del paciente.

- Prevalencia de las complicaciones en función de las CUCMAS

De acuerdo con los datos de la Figura 17, se observó que 39 (17,6%) de las CUCMAS presentaron complicaciones, mientras que 183 (82,4%) no experimentaron ninguna complicación protésica.

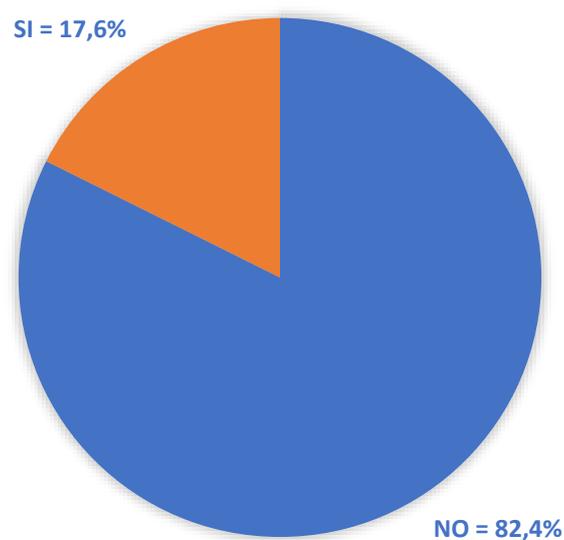


Fig. 17 Prevalencia de complicaciones por CUCMA.

La Figura 18 revela que el 17,6% de las CUCMAs presentaron complicaciones. En cuanto a la distribución de estas complicaciones, se observó que el 14% correspondió al aflojamiento del tornillo, el 3,2% presentó fractura de la cerámica, el 1,4% experimentó fractura del tornillo y el 0,5% sufrió fractura del implante y ninguno fractura del pilar (Fig. 18).

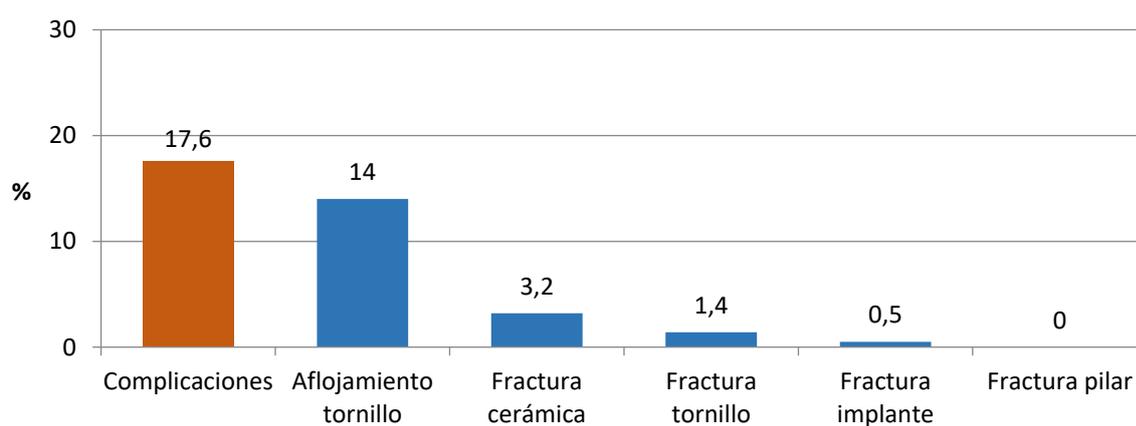


Fig. 18 Prevalencia de complicaciones por tipo en función de las CUCMA.

#### 8.1.4 Cronología de aparición de la complicación

A continuación, se describe el tiempo transcurrido desde el momento 0, que corresponde al día en que se colocó la corona definitiva, hasta la aparición de complicaciones expresadas en meses.

En términos de medianas, las complicaciones que surgieron más tempranamente fueron los aflojamientos a los 6 meses (IQR: 1-13) y las fracturas cerámicas a los 7 meses (IQR: 2-9). Mientras la fractura del tornillo a los 24,5 meses y la fractura del implante a los 44 meses.

Si se considera únicamente el tiempo transcurrido sin tener en cuenta el tipo de complicación, se observó que la primera complicación apareció a los 7 meses (IQR: 1-15).

También se determinó el tiempo desde la primera complicación hasta la aparición de la segunda complicación del mismo tipo.

En los casos de fractura de la cerámica (n=7) y del implante (n=1), no se observó la aparición de segundas complicaciones del mismo tipo. En cambio, para el aflojamiento del tornillo, se observó la aparición de segundas complicaciones en 5 de las 31 CUCMAs que experimentaron el aflojamiento (tot. 36). Luego, una vez apretado de nuevo el tornillo, transcurrieron 14 meses (IQR: 1-23) hasta que se produjo el segundo aflojamiento en los 5 implantes que presentaron recurrencia.

En cuanto a la fractura del tornillo, se observó en 3 CUCMAs con una mediana de tiempo de 12 meses y en un caso, hubo recurrencia de la fractura a los 9 meses (tot. 4) (*Fig. 19*).

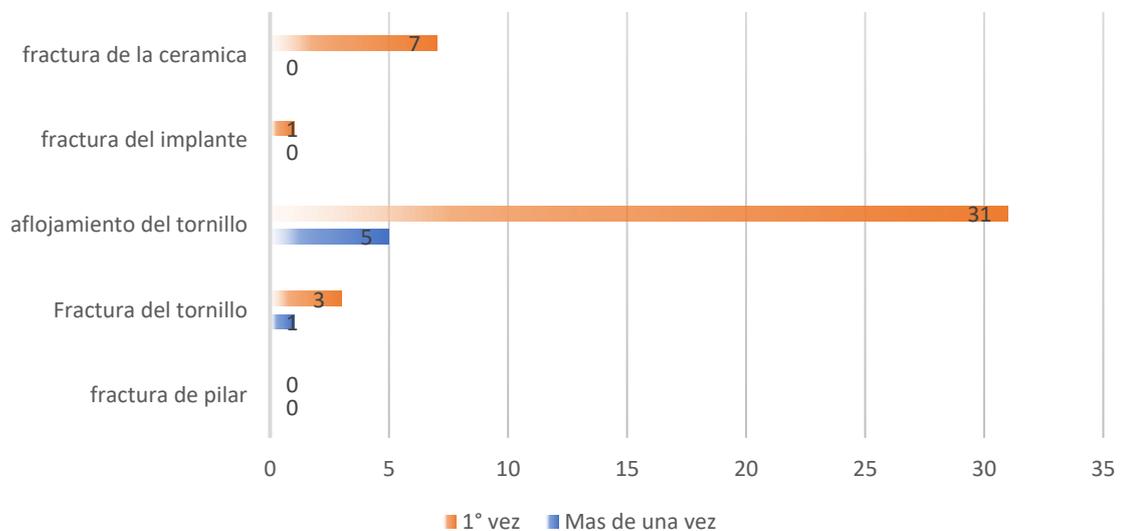


Fig. 19 Numero de complicaciones que se dieron una sola vez por CUCMA (naranja) y numero de complicaciones que se dieron mas de una vez en la misma CUCMA.

Dentro de la muestra analizada, se identificó un caso particularmente llamativo en el que ocurrieron múltiples complicaciones en el mismo implante. Inicialmente, se registró la fractura del tornillo, el cual fue reemplazado. Sin embargo, posteriormente se produjo el aflojamiento del nuevo tornillo y, después de su ajuste, volvió a fracturarse. Por último, el implante mismo experimentó una fractura.

## 8.2 Análisis estadístico

### 8.2.1 Factores que influyen en la aparición de complicaciones a nivel de paciente

En la presente investigación ni el sexo ni la edad presentaron asociación significativa con la probabilidad de complicaciones (*Tabla 1*).

Sin embargo, en una paciente mujer es menos probable encontrar complicaciones ( $OR=0,67 < 1$ ); pero no lo suficiente para concluir diferencias significativas respecto a un hombre ( $p=0,286$ ).

Tabla 1 Asociación entre Prevalencia de complicaciones totales y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple

	OR	IC 95%	p-valor
<b>SEXO</b>			
Hombre	1		
Mujer	0.67	0.32 – 1.40	0.286
<b>EDAD</b>			0.994
<=45 a	1		
46-55 a	1.12	0.41 – 3.05	0.828
56-65 a	1.05	0.36 – 3.11	0.925
>65 a	1.14	0.40 – 3.28	0.804

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

## 8.2.2 Factores que influyen en la aparición de complicaciones a nivel de la CUCMA

- Complicaciones totales

Los factores que más influyeron en la aparición de una futura complicación fueron la posición y el diámetro del implante siendo estadísticamente significativos ( $p<0,001$ ) (Tabla 2).

Respecto a la posición, una corona atornillada colocada en el sector posterior incrementa su riesgo de complicación en un +22% respecto a uno anterior (OR=1,22;  $p<0,001$ ).

En cuanto al diámetro, los implantes con diámetro menor a 4 mm tienen menos complicaciones. Los de 4 mm incrementan su riesgo un +17% ( $p=0,002$ ) y los más anchos un +16% ( $p=0,007$ ).

Respecto a la arcada, una corona atornillada sobre implante en la mandíbula incrementa su riesgo de complicación en un +12% respecto a uno maxilar (OR=1,12;  $p=0,030$ ) (Fig. 20).

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la marca, presencia de bruxismo, o arcada antagonista.

Tabla 2 Asociación entre Prevalencia de complicaciones totales y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple.

	OR	IC 95%	p-valor
<b>ARCADA</b>			
Maxilar	1		
Mandíbula	1.12	1.01 – 1.24	<b>0.030*</b>
<b>SECTOR</b>			
Anterior	1		
Posterior	1.22	1.15 – 1.29	<b>&lt;0.001***</b>
<b>MARCA</b>			0.422
3i	1		
SM	0.96	0.83 – 1.10	0.558
MIS	0.91	0.79 – 1.05	0.203
<b>DIAMETRO</b>			<b>0.001**</b>
<4mm	1		
4mm	1.17	1.06 – 1.30	<b>0.002**</b>
>4mm	1.16	1.04 – 1.29	<b>0.007**</b>
<b>LONGITUD</b>			0.433
<10mm	1		
10mm	1.04	0.89 – 1.20	0.644
>10mm	0.97	0.83 – 1.12	0.655
<b>PARAFUNCIÓN</b>			
No	1		
Sí	1.08	0.95 – 1.22	0.262
<b>ANTANGONISTA</b>			0.861
Natural	1		
Implante	1.04	0.87 – 1.24	0.698
Fija dentosoportada	1.05	0.83 – 1.33	0.678

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

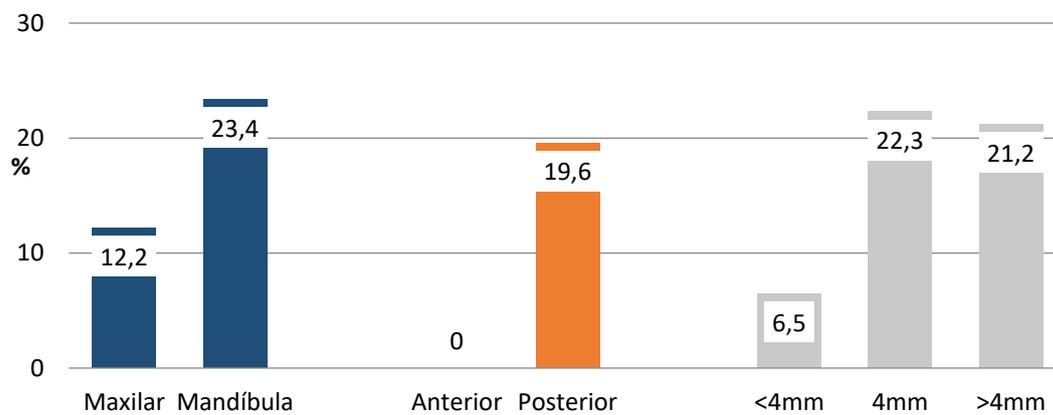


Fig. 20 Tase de complicaciones según factores relevantes.

- Aflojamiento del tornillo

La localización posterior y el diámetro del implante fueron los factores que influyeron de forma estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) en el aflojamiento del tornillo (Tabla 3).

Una CUCMA en sector posterior incrementa su riesgo de aflojamiento en un +17% respecto a uno anterior (OR=1,17;  $p < 0,001$ ).

Los implantes con diámetro menor a 4 mm tienen menos aflojamientos. Los de 4 mm incrementan su riesgo un +15% ( $p = 0,002$ ) y los más anchos un +18% ( $p = 0,001$ ) (Fig. 21).

Tabla 3 Asociación entre Prevalencia de aflojamientos y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple.

	OR	IC 95%	p-valor
<b>ARCADA</b>			
Maxilar	1		
Mandíbula	1.08	0.98 – 1.18	0.119
<b>SECTOR</b>			
Anterior	1		
Posterior	1.17	1.11 – 1.23	<b>&lt;0.001***</b>
<b>MARCA</b>			0.807
3i	1		
SM	1.01	0.88 – 1.15	0.930
MIS	0.96	0.83 – 1.10	0.534
<b>DIÁMETRO</b>			<b>&lt;0.001***</b>
<4mm	1		
4mm	1.15	1.05 – 1.25	<b>0.002**</b>
>4mm	1.18	1.07 – 1.30	<b>0.001**</b>
<b>LONGITUD</b>			0.225
<10mm	1		
10mm	1.04	0.91 – 1.19	0.603
>10mm	0.96	0.84 – 1.09	0.51
<b>PARAFUNCIÓN</b>			
No	1		
Sí	1.08	0.96 – 1.22	0.224
<b>ANTANGONISTA</b>			0.603
Natural	1		
Implante	0.94	0.83 – 1.06	0.318
Fija dentosoportada	1.00	0.82 – 1.22	0.994

\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$

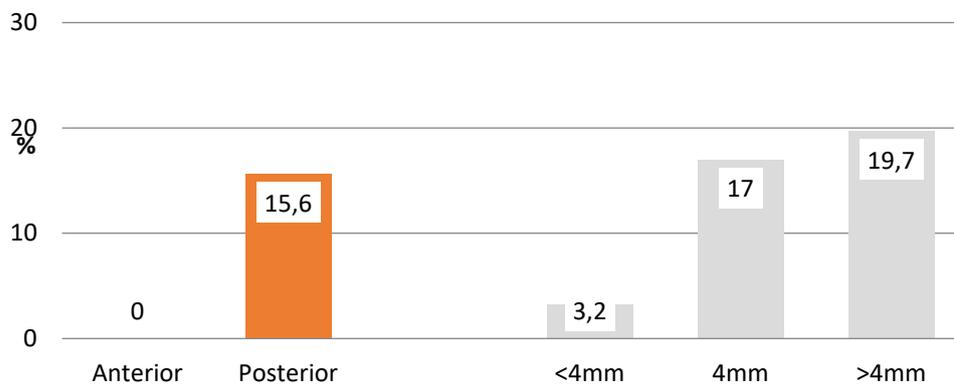


Fig. 21 Tasa de aflojamiento de tornillo según factores relevantes.

- Fractura de la cerámica

En cuanto a la fractura de la cerámica, los factores más relacionados fueron la localización en el sector posterior ( $p < 0,007$ ) y la marca ( $p < 0,012$ ) (Tabla 4).

Un implante en sector posterior incrementa su riesgo de fractura de cerámica en un +4% respecto a uno anterior ( $OR = 1,04$ ;  $p = 0,007$ ).

Las marcas SM y MIS reducen el riesgo de fractura cerámica en un -4% ( $OR = 0,96$ ;  $p = 0,012$ ) (Fig. 22).

Tabla 4. Asociación entre Prevalencia de fracturas cerámicas y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple

	OR	IC 95%	p-valor
<b>ARCADA</b>			
Maxilar	1		
Mandíbula	1.03	0.98 – 1.08	0.213
<b>SECTOR</b>			
Anterior	1		
Posterior	1.04	1.01 – 1.06	<b>0.007**</b>
<b>MARCA</b>			<b>0.012*</b>
3i	1		
SM	0.96	0.93 – 0.99	<b>0.012*</b>
MIS	0.96	0.93 – 0.99	<b>0.012*</b>
<b>DIÁMETRO</b>			<b>0.535</b>
<4mm	1		
4mm	1.01	0.95 – 1.07	0.733
>4mm	0.98	0.93 – 1.04	0.521
<b>LONGITUD</b>			0.772
<10mm	1		
10mm	0.99	0.93 – 1.06	0.796
>10mm	1.01	0.93 – 1.10	0.792
<b>PARAFUNCIÓN</b>			
No	1		
Sí	1.01	0.95 – 1.06	0.853
<b>ANTAGONISTA</b>			0.238
Natural	1		
Implante	1.11	0.97 – 1.27	0.129
Fija dentosoportada	1.06	0.92 – 1.21	0.437

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

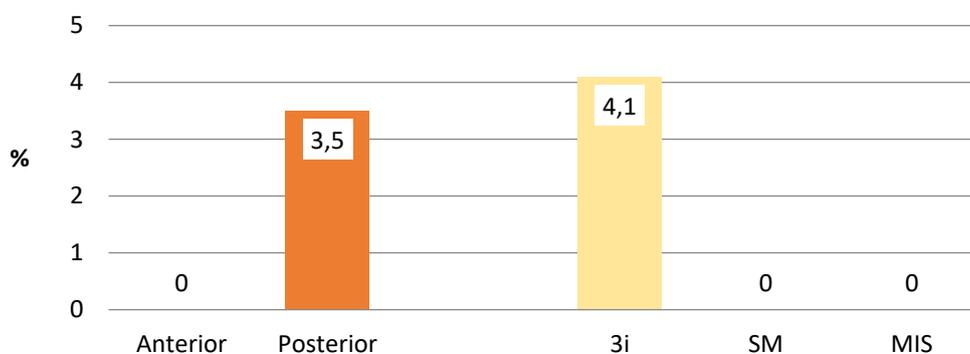


Fig. 22 Tasa de fractura cerámica según factores relevantes.

## 9 Discusión

El presente estudio tiene como objetivos: analizar la prevalencia de las complicaciones protésicas en pacientes tratados con coronas unitarias ceramometálicas atornilladas sobre implantes, relacionar la presencia de complicaciones protésicas con diferentes variables y determinar en qué periodo de tiempo aparecen estas complicaciones.

Los resultados indican que la prevalencia de complicaciones por CUCMA es del 17,6% o sea de 39 complicaciones individuales que afecta al 23,3% de los pacientes. Las complicaciones más frecuentes fueron: el aflojamiento del tornillo y la fractura de la cerámica mientras la fractura de tornillo y del implante fueron raras. No se registraron fracturas de pilar. La recurrencia de complicaciones en la misma CUCMA fue baja, en un 2,7% de los casos, lo que equivale a un 5% de los pacientes totales.

El tiempo de aparición de complicaciones después de la colocación de una corona dental puede variar, sin embargo, en la mayoría de los casos, las complicaciones suelen surgir dentro del primer año después de la colocación de la corona.

Dentro de los factores que influyen en la aparición de las complicaciones, la edad y el sexo no han sido efecto relevante en la aparición de las complicaciones en el paciente. Sin embargo, la arcada, el sector y la marca del implante pueden relacionarse en diferentes medidas con las diferentes complicaciones a nivel de CUCMA. En relación a las complicaciones más frecuentes, aflojamiento de tornillo y fractura de la cerámica, se observa que distintos factores pueden influir en su aparición. En el caso del aflojamiento de tornillo, se encuentra que la posición y el diámetro del implante pueden ser factores relevantes. En cambio, en el caso de la fractura de la cerámica, se observa que la posición y la marca del implante son factores determinantes.

En la presente investigación, la comparación con otros estudios resulta ser compleja porque la mayoría de los estudios investigan complicaciones biológicas y no hacen una distinción clara entre los diferentes tipos de prótesis. Asimismo, los que estudiaban las coronas unitarias, no hacen una distinción clara entre coronas atornilladas y coronas cementada, generalizando los resultados.

Por lo tanto, vista la dificultad para realizar una comparación amplia con otros estudios, se ha elegido enfocar la atención en los pocos artículos que se han enfocado en CUCMA o que la han analizado de forma separada de las demás prótesis sobre implantes. Esta estrategia permitirá una comparación más precisa de los resultados obtenidos en comparación a otros estudios y contribuirá a una mejor comprensión de los hallazgos obtenidos en la presente investigación. Es importante destacar que la limitación en la cantidad de artículos comparables puede afectar la generalización de los resultados obtenidos. Por tanto, se debe tener precaución en la interpretación de los resultados en el contexto de una visión más amplia de la práctica clínica.

## 9.1 Prevalencia

En este estudio se observa una prevalencia de complicaciones del 17,6% en las 222 CUCMAs estudiadas, lo que equivale a un total de 39 complicaciones. Es difícil comparar estos resultados, en términos de prevalencia, debido a que la mayoría de los estudios hablan de complicaciones en general, sin tomar en cuenta el tipo de prótesis y exprimiéndose con porcentaje de fracasos que suele ser la suma de los diferentes tipos de prótesis. Por ejemplo, Kourtis y cols. (21) en un extenso estudio clínico retrospectivo con tiempo de seguimiento hasta 12 años, encontraron una incidencia promedio de 9.52% de complicaciones protésicas. En el mismo, no se hace distinción de las diferentes prótesis sobre implantes.

Algunos estudios que estudian las CUCMAs tampoco hacen la distinción entre atornillada y cementada ni se enfocan en un tipo de complicación específica. Por ejemplo, el estudio de Lee y cols. (54) se centró únicamente en el aflojamiento, permitiendo una comparación limitada con la presente investigación que trata un número más amplio de complicaciones.

Se identificó un solo estudio que se enfoca específicamente en las CUCMAs y su incidencia de complicaciones técnicas. En este estudio llevado a cabo por Jung y cols. (56) la incidencia de complicaciones fue de 8,8%, ósea significativamente menor respecto a este estudio. Una posible explicación para la diferencia en los resultados podría ser la experiencia de los profesionales que realizaron los procedimientos. En el presente estudio, los pacientes son tratados por estudiantes en formación, mientras que

---

en la revisión bibliográfica de Jung y cols. (56) fueron tratados por diferentes odontólogos ya entrenados.

## 9.2 Cronología de aparición

En la presente investigación las principales complicaciones, ósea el aflojamiento del tornillo y la fractura de la cerámica ocurren respectivamente a los 6 y 7 meses después de la colocación de la corona. Este coincide con el estudio de Lee y cols. (54), donde la mayoría de las complicaciones se produjeron dentro de los seis meses de carga, representando el 50,4% de los casos. Además, este resultado coincide con el estudio de Wang y cols. (57), el cual encontró que la fractura de la cerámica se dio en los primeros 4 a 8 meses.

Además, la repetición de la misma complicación, en este caso, el aflojamiento del tornillo se presenta por segunda vez a los 14 meses después de haber apretado el tornillo. Otra vez el estudio está en línea con los resultados del estudio de Lee K y cols. (54), donde la misma complicación se presenta por segunda vez a los 12 meses, diferenciándose sólo por un lapso de dos meses.

Las otras complicaciones como la fractura del tornillo, del implante y del pilar suelen aparecer más tarde, aunque se necesitarían un mayor número de casos para que los resultados sean estadísticamente significativos.

El tiempo de aparición de las complicaciones es un factor importante a considerar en la colocación de coronas dentales, ya que puede afectar la durabilidad y la calidad de la restauración dental. Por lo tanto, los profesionales de la odontología deben prestar especial atención a los signos de complicaciones en los primeros meses después de la colocación de la corona.

## 9.3 Variables relacionadas con las complicaciones protésicas

### 9.3.1 Relación de las variables a nivel de complicaciones totales

El presente estudio demuestra una relación estadísticamente significativa entre las complicaciones totales en CUCMAs y tres factores: la arcada donde se colocó, la posición y el diámetro del implante. Específicamente, el factor que influye más en la aparición de

complicaciones es la posición de la CUCMA, seguido del diámetro y por último la arcada donde se coloca. Este resultado está en contraposición con el estudio de Wittneben y cols. (41) donde la posición del implante no se relaciona a una mayor prevalencia de complicaciones.

En este estudio, una CUCMA en el sector posterior aumenta su riesgo de complicación en un +22% en comparación con uno en el sector anterior (OR=1,22;  $p<0,001$ ). Además, una CUCMA en la mandíbula aumenta su riesgo de complicación en un +12% en comparación con uno en el maxilar (OR=1,12;  $p=0,030$ ). Por último, el diámetro inferior a 4 mm tiene menos complicaciones, mientras que los de 4 mm incrementan su riesgo en un +17% ( $p=0,002$ ) y los más anchos un +16% ( $p=0,007$ ).

En la presente investigación, los factores que no muestran ninguna relación con el aumento de complicaciones son: la arcada antagonista, la longitud del implante, la marca y la presencia de parafuncion.

El bruxismo no resulta ser un factor significativo en la aparición de complicaciones técnicas en CUCMAs contrariamente a lo esperado. De hecho, en el estudio de Wittneben y cols. (41), no se encontraron resultados significativos entre el bruxismo y el aflojamiento del tornillo. Nedir y cols. (58) también está de acuerdo, ya que su estudio demostró que la mayoría de las complicaciones ocurren en pacientes que no son bruxistas. Sin embargo, en el presente estudio, uno de los límites es que no ha sido fácil identificar si el paciente fuese bruxista o no bruxista. La identificación se basa en la presencia o ausencia de una férula de descarga en la historia clínica. Por lo tanto, en relación a esta variable, es importante tener en cuenta que existe cierta incertidumbre. La ausencia de una férula no garantiza al 100% que el paciente no sea bruxista, ya que puede haber casos en los que el paciente haya obtenido una férula fuera de la clínica universitaria sin notificarlo o casos en los cuales el paciente no quiere hacerla o no le fue propuesto.

### **9.3.2 Relación de las variables con el aflojamiento**

En este estudio se observa que la complicación más frecuente es el aflojamiento del tornillo, con una prevalencia del 14%, que equivale a 31 CUCMAs de las 222 estudiadas.

---

Resulta que el aflojamiento del tornillo es un problema bastante frecuente por lo cual se precisa precaución y cuidado. Es importante tener en cuenta la necesidad de controles periódicos y ajustar adecuadamente el torque del tornillo según las indicaciones del fabricante durante la colocación del tornillo para minimizar la incidencia de este problema (41).

Para contextualizar estos resultados, se compararon con estudios realizados por otros investigadores. Se encontró que el estudio de Wittneban y cols. (41) reportó una incidencia acumulada del 12.7%, lo que indica una prevalencia similar al presente estudio, siendo en este el 14%. Igualmente, en estudio llevado a cabo por De Boever y cols. (59) el porcentaje de aflojamiento fue de 12%. Los estudios de Lee y cols. (54) y Sailer y cols. (2), reportan una tasa de prevalencia del aflojamiento del tornillo respectivamente de 7.2% y 8.8%.

Sin embargo, estudios como el de Theoharidou y cols. (60) y Goodacre y cols. (61) en 2018 afirman que el aflojamiento del tornillo también fue la principal complicación, pero con una incidencia del 3%, ósea mucho menor respecto a la presente investigación.

Es importante destacar que los resultados de este estudio muestran una disminución en la prevalencia del aflojamiento del tornillo en comparación con estudios anteriores realizados por el mismo Goodacre y cols. en 2003 (19) donde la complicación ocurrió en el 25% de los casos durante el primer año. Esta disminución podría atribuirse a diseños de tornillos más nuevos, dispositivos de torque mejores y el uso de valores de torque recomendados.

De acuerdo con el estudio realizado por Sailer y cols. (2), se encontró que la tasa de aflojamiento de tornillos en coronas unitarias implantosoportadas varió significativamente en función de la literatura publicada antes y después del año 2000. En concreto, antes del 2000 la tasa de aflojamiento de tornillos a los 5 años osciló entre el 3,9 % y el 26,2 %, mientras que, en los estudios publicados después de 2000, la tasa de aflojamiento fue del 3,1 % al 10,8 %.

El presente estudio no evidencia una asociación significativa entre el aflojamiento de tornillos y factores relacionados con el paciente como el sexo, aunque se observa una inclinación ligeramente mayor en mujeres. Sin embargo, el estudio de Lee y cols. (54)

---

coincide, en términos generales, en que el sexo del paciente no está significativamente relacionado con el aflojamiento de tornillos. A diferencia del presente estudio, Lee y cols. (54) encontró una tasa de aflojamiento de tornillos ligeramente mayor en hombres, aunque la diferencia entre sexos no alcanzó significancia estadística. De acuerdo con eso el estudio de Duncan y cols. (62) presentó una incidencia del 9,4% de aflojamiento de tornillos en hombres, que fue mucho mayor que la encontrada en mujeres (3,1%).

De igual manera tanto el presente estudio como el estudio de Lee y cols. (54) encontraron resultados similares en cuanto a la edad del paciente y el aflojamiento de tornillos. En ambos, la edad del paciente no se relacionó significativamente con el aflojamiento de tornillos, aunque se observó una frecuencia ligeramente mayor en pacientes mayores de 70 años en el estudio de Lee KY y cols.

De todas las variables estudiadas en esta investigación, solo dos presentaron una relación significativa con la aparición de aflojamiento de tornillo: la posición y el diámetro del implante.

Dentro de la posición de las CUCMAs, las posteriores son la que presentan mayor incidencia mientras que las anteriores no manifestaron ninguna complicación. Se observa un aumento del +17% en el riesgo de aflojamiento de tornillo en los implantes posteriores en comparación con los anteriores (OR=1,17;  $p < 0,001$ ).

La segunda variable es el diámetro del implante. Se demuestra que los implantes con un diámetro menor a 4 mm presentan menos aflojamientos de tornillo, mientras que los implantes de 4 mm presentan un aumento del +15% ( $p = 0,002$ ) y los más anchos un aumento del +18% ( $p = 0,001$ ).

Al comparar estos resultados con los de Lee y cols. (54) se puede ver como ambos estudios coinciden en que los implantes más anchos y colocados en la región posterior tienen un mayor riesgo de aflojamiento de tornillo. De hecho, los resultados que observó fueron una mayor incidencia de aflojamiento de tornillos en los implantes con un diámetro  $\geq 5$  mm y en la región molar.

En cuanto a la relación entre la posición de la CUCMA y el aflojamiento de tornillo, en el estudio de Nedir y cols. (58) la tasa de aflojamiento de tornillo fue significativamente

---

menor en comparación con el presente estudio (0,75% VS 14%). Una posible explicación para esta discrepancia podría ser atribuida a la distribución de las coronas estudiadas en cada uno de los estudios. En el estudio de Nedir y cols. (58), la mayoría de las coronas están situadas en la región anterior, donde la carga es menor, mientras que en este estudio, la mayoría de las coronas son colocadas en el sector posterior (199 VS 23), donde la carga es mayor. El estudio de Cho y cols. (46). proporciona información adicional sobre la incidencia de aflojamiento de tornillos, específicamente en la región molar (12,3%) respecto a la anterior (7,7%). Por último, Wang (57) afirma que las coronas anteriores de un solo diente experimentaron aproximadamente la mitad del aflojamiento de los tornillos que las posteriores. Por lo tanto, los hallazgos del estudio sugieren que la región molar tiene una mayor incidencia de aflojamiento de tornillos en comparación con la región anterior, y que la causa podría ser una mayor fuerza oclusal en la región molar.

En cuanto al diámetro del implante la investigación realizada por Bakaeen y cols. (63) arroja luz sobre la relación entre el diámetro del implante y el aflojamiento de los tornillos en implantes posteriores. Los resultados están de acuerdo con la presente investigación y con el estudio de Lee y cols. (54) y resulta que los implantes de diámetro ancho (5 mm) pueden estar asociados con un mayor riesgo de aflojamiento del tornillo en comparación con los implantes de diámetro convencional (3,75 mm). Contrariamente a los resultados del presente estudio, el estudio de Cho y cols. (46) parece estar de acuerdo con la relación entre la posición del implante y el aflojamiento del tornillo. Sin embargo, se encontró una discrepancia en cuanto al diámetro del implante. Observaron que el aflojamiento del tornillo fue más frecuente en implantes con diámetro estándar en comparación con los implantes de diámetro ancho.

En las otras variables estudiada: la arcada, la marca del implante, la longitud del implante, la presencia de bruxismo y la arcada antagonista no se observa una correlación estadísticamente significativa con la aparición del aflojamiento del tornillo.

Al comparar los resultados de este estudio con los de Lee y cols. (54), se encontró que ambos estudios están de acuerdo en que la arcada en que se encuentra la corona, la longitud del implante y la dentición antagonista, no tienen correlación significativa con el aflojamiento, aunque en el estudio de Lee se encontró una ligera mayor incidencia

---

de aflojamiento cuando la arcada antagonista era natural. Sin embargo, Jemt y cols. (64) reportaron una mayor incidencia de aflojamiento de tornillos en el maxilar (31,0 %) que en la mandíbula (10,5 %).

No se puede hacer una comparación directa para la marca del implante con la investigación de Lee y cols. (54) que se enfoca en complicaciones en las CUCMAs ya que se utilizaron marcas diferentes. Tampoco por el tema del bruxismo es posible realizar una comparación con su estudio porque no fue incluida como variable de análisis.

### **9.3.3 Relación de las variables con la fractura de la cerámica**

En el presente estudio, se observa que la prevalencia de fractura de cerámica en CUCMA es del 3,2%, que equivale a 7 casos reportados. Aunque estos resultados sugieren que, la fractura de la cerámica no es una complicación muy frecuente, suele ser la complicación más común para algunos estudios (41, 65, 66), seguida del aflojamiento del tornillo. En la presente investigación las dos complicaciones son invertidas (14% aflojamiento del tornillo VS 3,2% fractura de la cerámica).

Esta inversión de resultados podría deberse al hecho de que muchas fracturas pueden pasar desapercibidas por el profesional o incluso no ser notificadas si son de entidad leve. Estudios que identifican la fractura de la cerámica como complicación más frecuente son el de Wittneben y cols. (41), con una tasa de fractura del 20,31%, el de Brägger y cols. 10,4% (65) y el de Pjetursson y cols. 7,8% (66), que difiere significativamente de los resultados del presente estudio. Sin embargo, no se puede hacer una comparación precisa debido a que estos estudios no hacen una distinción en el tipo de prótesis implantosoportada estudiada. En cambio, en el estudio sobre coronas unitarias implantosoportadas, Nedir y cols. (58) encontró resultados similares a los de Pjetursson y cols. (66) para la fractura de cerámica, con un 7,3% de los implantes estudiados.

Otros estudios han encontrado resultados similares al presente estudio, como el de Jung y cols. (67), que informó una prevalencia del 4,5%, y el de Sailer y cols. (2), donde la tasa general de complicaciones a los 5 años fue del 3,5%.

---

Por otro lado, algunos estudios informaron resultados inferiores, como Goodacre y cols. (61), que informó una tasa del 2% de fractura de cerámica en prótesis implantosoportadas.

De igual manera que para el aflojamiento del tornillo, tampoco para la fractura de la cerámica se observa una asociación significativa la edad y el sexo. Por lo tanto, se puede concluir que estas dos variables no tienen un papel importante en la fractura de la cerámica y no pueden ser clasificados como factores de riesgo.

Se ve que la posición de las CUCMAs tiene un efecto significativo en el riesgo de fractura de cerámica. En comparación con las CUCMAs colocadas en el sector anterior, las posteriores presentan un aumento del +4% en el riesgo de fractura de cerámica (OR=1,04; p=0,007). Otro factor influente es la marca del implante, resultando que Sweden&Martina® Y Mis® reducen el riesgo de fractura de la porcelana en un -4% (OR=0,96; p=0,012).

Cabe destacar que la integración de la marca del implante en los datos recopilados no es de gran interés y se ha añadido porque estaba reportado en las historias clínicas revisadas como dato adicional.

Además, es importante mencionar que el estudio presente está en contraposición con los resultados del estudio de Wittneben y cols. (41) en cuanto a la posición del implante como factor determinante en la fractura de la cerámica. En su estudio, Wittneben y cols. (41) no encontraron una relación significativa entre la posición del implante y la fractura de la cerámica. También Pjetursson y cols. (68), en una revisión sistemática sobre la tasa de complicación según el material de la corona unitaria, encontraron que la diferencia entre las coronas anteriores y posteriores no alcanzó significancia estadística para cualquier material protésico general o cualquier material protésico específico, excepto para las coronas de vidrio-cerámica monolíticas reforzadas.

En consecuencia, aunque se ha observado que la posición de la CUCMAs y la marca del implante podrían tener un efecto en la incidencia de fracturas de cerámica, es importante tener en cuenta que existen otros factores que también pueden influir en este tipo de complicaciones, como el material utilizado para la corona. Es importante

mencionar que el estudio en cuestión se enfoca exclusivamente en coronas CM, lo que limita la capacidad de comparación con otros materiales protésicos y técnicas de tratamiento.

Las demás variables estudiadas: arcada, diámetro, longitud, antagonista y presencia de bruxismo, no tienen una significancia estadística en relación a la fractura de porcelana. Sin embargo, se observan algunas asociaciones interesantes en otros estudios. Por ejemplo, el estudio de Wang y cols. (57) mostró una mayor incidencia de fracturas en el maxilar superior.

En relación a la prótesis antagonista, Kinsel y cols. (40) y Wittneben y cols. (41) mencionaron que la fractura de la cerámica es más frecuentes cuando la corona tiene una prótesis implantosoportada como antagonista.

En cuanto a la presencia del bruxismo, Wittneben y cols. (41) encontró una relación significativa de fracturas en los pacientes bruxistas que llevaban prótesis parciales implantosoportadas, mientras que para las coronas unitarias no se encontró ninguna relación. Los pacientes que muestran signos de bruxismo pueden aplicar cargas más altas que aumentan el riesgo de fractura, como se observó en el estudio de Wang y cols. (57). Goodacre y cols. (61) también destacaron la importancia del uso de protectores bucales para prevenir el astillado de la porcelana.

En cuanto a las variables relacionadas con la forma del implante, no se encontraron estudios que asociaron el diámetro y la longitud del implante a la fractura de la cerámica.

#### **9.3.4 Relación de las variables con las demás complicaciones**

La prevalencia para las demás complicaciones es del 1,9% de acuerdo con los resultados del estudio llevado a cabo por Goodacre y cols. (61) que reveló un rango de incidencia del 0,7% a 2%.

En relación a la **fractura del tornillo**, se observó que ocurrió en tan solo el 1,4% de las 222 CUCMAs analizadas, lo que representa un total de 3 implantes afectados.

Estos resultados están de acuerdo con el estudio de Pjetursson y cols. (66) que encontró una tasa de fractura del tornillo del 1,3%. Otros estudios como la revisión

bibliográfica de Goodacre y cols. del 2003 (19), reportó una prevalencia del 3% de fractura de tornillo y su misma revisión posterior en 2018 (61) reportó una prevalencia, aun mas parecida, del 2%. Por otro lado, Jung RE y cols. (67) encontraron tasas menores de 0,35% en su estudio de 2008.

Es importante destacar que en una de estas tres CUCMAs, se registró la fractura del tornillo en dos ocasiones distintas. Esto sugieren que la presencia de una primera complicación puede aumentar la probabilidad de que ocurra de nuevo, posiblemente debido a factores como una incorrecta posición del implante. Sin embargo, debido a la falta de representatividad con solo 3 casos reportados, no se puede establecer una relación significativa entre esta complicación y las variables estudiadas. Además, al revisar la literatura, se observa que muchos autores relacionan el bruxismo con una mayor tasa de prevalencia de fracturas de tornillo. Por ejemplo, Tosun y cols. (69), en un estudio encontrado en pacientes bruxistas, encontraron una tasa significadamente más alta de fractura de tornillo en pacientes con bruxistas.

La siguiente complicación es la **fractura del implante** que solo es presente en 1 caso siendo la prevalencia del 0,5%. Esta fractura se dio en la misma corona que sufrió dos fracturas del tornillo. Esto confirma la tesis de que una primera complicación facilita la insurgencia de una segunda y en este caso también de una tercera, más catastrófica, como la fractura del implante.

El presente estudio está en línea con el estudio de Pjetursson y cols. (66), que informa una tasa del 0,5% de fracturas a los 5 años. Otro estudio como el de Boever y cols. (59) no registró fracturas en los implantes estudiados. Por otro lado, Goodacre y cols. (61) reportaron una prevalencia más alta (3%), con un total de 13 fracturas en 438 implantes.

La presente investigación reporta que la fractura se diò en un implante de diámetro estándar (4mm) y en un paciente bruxista.

Tampoco para la fractura del implante es posible realizar un análisis estadístico debido a que se registra un solo caso. Sin embargo, en la literatura existen estudios que han intentado relacionar la fractura del implante con diferentes factores. Entre estos factores, se encuentra el diámetro del implante, algunos autores como Goiato y cols. (70) han identificado una mayor incidencia de fractura en implantes con diámetros

inferiores a 3,4mm. Además, Allum y cols. (71) recomienda precaución en el uso de implantes con diámetro inferior o igual a 3 mm por el mayor riesgo de fractura que estos tienen. Esto podría explicarse por la menor cantidad de material y la consecuente mayor fragilidad si se someten a estrés, por lo que se recomienda su uso solo en sectores anteriores. También el bruxismo ha sido identificado por Tosun y cols. (69) como un factor de riesgo para la fractura del implante.

Por último, se observó una prevalencia del 0% de **fractura de pilar**. Esta tasa es consistente con estudios previos realizados por Jung y cols. (67) y Nedir y cols. (58), que reportaron una tasa acumulada baja, del 0,35% y del 0,37%, respectivamente. Sin embargo, estudios como el de Pjetursson y cols. (66) mostraron una tasa ligeramente mayor o sea del 1,3%. Otros autores, como Sailer y cols. (2) y Shim y cols. (72), encontraron tasas aún más altas del 2,0% y del 2,2%, respectivamente.

En cuanto a la elección del material del pilar, el estudio de Sailer y cols. (2) demostró que no hay una diferencia significativa en términos de supervivencia entre pilares metálicos y pilares cerámicos. Por otro lado, Shim y cols. (72) identificaron la posición posterior del implante y el diámetro grande como factores de riesgo para la fractura del pilar.

Por lo tanto, es importante destacar que, aunque en el presente estudio no se registraron fracturas de pilar, esto no significa que no pueden ocurrir.

## 9.4 Beneficios y limitaciones

### 9.4.1 Beneficios

Los resultados de este estudio son relevantes ya que las complicaciones protésicas en las CUCMAs son un problema relativamente frecuente en la práctica clínica diaria.

Esta investigación presenta varias ventajas y beneficios importantes. En primer lugar, proporciona información valiosa sobre la prevalencia y tipos de complicaciones protésicas que se producen en las CUCMAs.

Además, es importante destacar que el estudio también informa sobre el período de aparición más frecuente de cada complicación. Esto podría ser útil para que los

---

profesionales de la implantología estén atentos a las posibles complicaciones durante los momentos de mayor riesgo.

Por fin, el estudio, permite una evaluación de las variables que se relacionan con la aparición de complicaciones protésicas, lo que puede ayudar a identificar factores de riesgo y guiar la toma de decisiones clínicas en tratamientos futuros. Además, la inclusión de pacientes con diferentes características (edad, sexo, etc.) y la evaluación de múltiples variables permiten una comprensión más completa y detallada de los factores que influyen en la aparición de complicaciones.

En resumen, este estudio proporciona información valiosa para mejorar la calidad de la atención dental, prevenir, diagnosticar y tratar las complicaciones protésicas con mayor eficacia y mejorar la calidad de vida de los pacientes tratados con CUCMAs.

#### **9.4.2 Limitaciones**

El presente estudio tiene algunas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, se trata de un estudio retrospectivo, lo que significa que se basa en información previamente registrada en las historias clínicas y no se puede controlar completamente la calidad de los datos recopilados. Debido a esto, no se pudo ajustar por posibles factores de confusión que podrían influir en las complicaciones, como el estilo de vida del paciente o su historial médico previo.

Otra limitación importante es el tamaño de la muestra. Aunque se incluyeron un total de 159 pacientes con 222 implantes, esto aún puede no ser suficiente para detectar ciertas complicaciones poco frecuentes. Por lo tanto, los resultados de este estudio deben ser interpretados con precaución y se necesitaría una muestra más grande para obtener una imagen más precisa de la prevalencia y de los factores de riesgo asociados.

Además, este estudio se centró específicamente en pacientes tratados con coronas unitarias ceramometálicas atornilladas sobre implantes, lo que limita su generalización a otros tipos de prótesis dentales o técnicas de fijación.

Por último, es importante destacar que los tratamientos hechos se realizaron en una clínica universitaria por parte de diferentes estudiantes del master, lo que puede implicar un cierto grado de sesgo en la recopilación de los datos de la historia clínica.

Además, el nivel de preparación y de experiencia clínica podría influir en los resultados obtenidos. El nivel de experiencia de un cirujano tiene un impacto significativo en el fracaso del implante, como lo informaron Cosyn y cols. (73). Asimismo, Weyant y cols. (74) informó que a medida que aumenta la experiencia del cirujano, disminuye la probabilidad de complicaciones. En concreto, Wang y cols. (57) reportaron que los operadores con más experiencia tienen una tasa de aflojamiento notablemente más baja.

Basándonos en las limitaciones previamente mencionadas, es necesario desarrollar estudios prospectivos y controlados para confirmar y ampliar estos hallazgos. Además, se debe considerar la inclusión de muestras más grandes y diferentes, que permitan una mejor generalización de los resultados a la población en general.

En conclusión, es importante llevar a cabo estudios que evalúen la relación entre la experiencia del cirujano y la aparición de complicaciones protésicas. Esto podría ayudar a identificar la necesidad de una mayor capacitación y entrenamiento para los cirujanos menos experimentados y así mejorar la calidad de la atención dental. Por lo tanto, para futuras investigaciones se requieren más estudios para poder compararlos y aumentar la relevancia científica.

## 10 Conclusiones

1. La prevalencia de las complicaciones protésicas fue del 23,3% de los pacientes, equivalente al 17,6% de las coronas unitarias ceramometálicas atornilladas sobre implantes. Las complicaciones más frecuentes fueron el aflojamiento del tornillo (14%), seguido de la fractura de la cerámica (3,2%). La fractura del tornillo (1,4%) y del implante (0,5%) se consideraron complicaciones poco frecuentes. No hubo fractura del pilar.
2. Las complicaciones más frecuentes, como el aflojamiento del tornillo y la fractura de la cerámica, generalmente se manifiestan en un período de 6 meses a 1 año, mientras que las complicaciones menos comunes suelen ocurrir en etapas más tardías.
3. La aparición de complicaciones protésicas no mostró una relación significativa con la edad y el sexo de los pacientes. Sin embargo, se observó que ciertos factores, como la ubicación en la arcada mandibular posterior y el uso de implantes con un diámetro igual o superior a 4 mm, aumentaron el riesgo de complicaciones. Específicamente, el aflojamiento del tornillo estuvo más asociado con la ubicación posterior y un diámetro  $\geq 4$  mm, mientras que la fractura de la cerámica ocurrió con mayor frecuencia en los implantes de la marca 3i® y en el sector posterior.

## 11 Bibliografía

1. Alghamdi HS, Jansen JA. The development and future of dental implants. *Dent Mater J*. 2020 Mar 31;39(2):167-172.
2. Sailer I, Karasan D, Todorovic A, Ligoutsikou M, Pjetursson BE. Prosthetic failures in dental implant therapy. *Periodontol 2000*. 2022 Feb;88(1):130-144.
3. Misch CE. Prosthetic options in implant dentistry. *Int J Oral Implantol*. 1991;7(2):17-21.
4. Vigolo P, Givani A, Majzoub Z, Cordioli G. Cemented versus screw-retained implant-supported single-tooth crowns: a 4-year prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004 Mar-Apr; 19(2): 260-5.
5. Johns RB, Jemt T, Heath MR, Hutton JE, McKenna S, McNamara DC, van Steenberghe D, Taylor R, Watson RM, Herrmann I. A multicenter study of overdentures supported by Brånemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1992 Winter;7(4):513-22.
6. Giddon DB, Dreisbach ME, Pfaffman C. Relative abilities of natural y artificial dentition patients for judging the sweetness of solid foods. *J Prosthet Dent*. 4;4:263-268.
7. Kourtis S, Damanaki M, Kaitatzidou S, Kaitatzidou A, Roussou V. Loosening of the fixing screw in single implant crowns: predisposing factors, prevention and treatment options. *J Esthet Restor Dent*. 2017 Jul 8;29(4):233-246.
8. Assaf M, Gharbyeh AZA. Screw-retained crown restorations of single implants: A step-by-step clinical guide. *Eur J Dent*. 2014 Oct;8(4):563-570.
9. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986 Summer;1(1):11-25.
10. Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent*. 1989 Nov;62(5):567-72.
11. De Kok IJ, Duqum IS, Katz LH, Cooper LF. Management of Implant/Prosthodontic Complications. *Dent Clin North Am*. 2019 Apr;63(2):217-231.

12. Lang LA, Hansen SE, Olvera N, Teich S. A comparison of implant complications and failures between the maxilla and the mandible. *J Prosthet Dent.* 2019 Apr;121(4):611-617.
13. Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implants Res.* 2007 Jun;18 Suppl 3:97-113.
14. Papaspyridakos P, Chen CJ, Chuang SK, Weber HP, Gallucci GO. A systematic review of biologic and technical complications with fixed implant rehabilitations for edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012 Jan-Feb; 27(1): 102-10.
15. Salvi GE, Bragger U. Riesgos mecánicos y técnicos en la terapia de implantes. *Int J Implantes Maxilofaciales Orales.* 2009;24(Suplemento):69-85.
16. Chochlidakis K, Fraser D, Lampraki E, Einarsdottir ER, Barmak AB, Papaspyridakos P, Ercoli C, Tsigarida A. Prosthesis Survival Rates and Prosthetic Complications of Implant-Supported Fixed Dental Prostheses in Partially Edentulous Patients. *J Prosthodont.* 2020 Jul;29(6):479-488.
17. Bozini T, Petridis H, Garefis K, et al. Un metanálisis de las tasas de complicaciones protésicas de prótesis dentales fijas soportadas por implantes en pacientes desdentados después de un período de observación de al menos 5 años. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26(2):304–18.
18. Bidez MW, Misch CE: Forces transfer in implant dentistry: basic concepts and principles. *J Oral Implantol* 18:264–274, 1992.
19. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent.* 2003 Aug;90(2):121-32.
20. Schwarz MS. Mechanical complications of dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11 Suppl 1:156-8.
21. Kourtis SG, Sotiriadou S, Voliotis S, Challas A: Private practice results of dental implants. Part I: survival and evaluation of risk factors—Part II: surgical and prosthetic complications. *Implant Dent* 13(4):373–385, 2004.
22. Gutierrez J, Nicholls JI, Libman WJ, Butson TJ. Accuracy of the implant torque wrench following time in clinical service. *Int J Prosthodont.* 1997 Nov-Dec;10(6):562-7.

23. Nigro F, Sendyk CL, Francischone CE, Jr, Francischone CE: Removal torque of zirconia abutment screws under dry and wet conditions. *Braz Dent J* 21(3):225–228, 2010.
24. Graves SL, Jansen CE, Saddiqui AA, et al: Wide diameter implants: indications, considerations and preliminary results over a two-year period. *Aust Prosthodont J* 8:31–37, 1994.
25. Raju S, Nair VV, Karunakaran HK, Manjuran NG. Management of perishing implants with abutment screw fracture - A systematic review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2021 Jul-Sep;21(3):229-239.
26. Eckert SE, Meraw SJ, Cal E, Ow RK. Analysis of incidence and associated factors with fractured implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2000 Sep-Oct;15(5):662-7.
27. Mendonça G, Mendonça DB, Fernandes-Neto AJ, Neves FD. Management of fractured dental implants: a case report. *Implant Dent.* 2009 Feb;18(1):10-6.
28. Gargallo Albiol J, Satorres-Nieto M, Puyuelo Capablo JL, Sánchez Garcés MA, Pi Urgell J, Gay Escoda C. Endosseous dental implant fractures: an analysis of 21 cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008 Feb 1;13(2):E124-8.
29. Nissan J, Narobai D, Gross O, Ghelfan O, Chaushu G. Long-term outcome of cemented versus screw-retained implant-supported partial restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011 Sep-Oct;26(5):1102-7.
30. Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent.* 1999 May;81(5):537-52.
31. Seghi RR, Daher T, Caputo A. Relative flexural strength of dental restorative ceramics. *Dent Mater.* 1990 Jul;6(3):181-4.
32. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont.* 2010; 23:493–502.
33. Jindal, Neha & Kumar, Manjit. Current Concepts and Trends in Biomechanics and Biomaterials of Oral and Maxillofacial Implants. *Dental Journal of Advance Studies.* 2017 05. 014-024. 10.1055/s-0038-1672076.
34. Demjaha G, Kapusevska B, Pejkovska-Shahpaska B. Bruxism Unconscious Oral Habit in Everyday Life. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019 Mar 14;7(5):876-881.
35. Johansson A, Omar R, Carlsson GE. Bruxism and prosthetic treatment: a critical review. *J Prosthodont Res.* 2011 Jul;55(3):127-36.

36. Neumann EAF, Villar CC, França FMG. Fracture resistance of abutment screws made of titanium, polyetheretherketone, and carbon fiber-reinforced polyetheretherketone. *Braz Oral Res.* 2014;28:1–5.
37. Zurdo J, Romao C, Wennstrom JL. Tasas de supervivencia y complicaciones de las prótesis parciales fijas soportadas por implantes con voladizos: una revisión sistemática. *Clin Implantes Orales Res.* 2009;20(Suplemento 4):59–66.
38. Kallus T, Bessing C. Loose gold screws frequently occur in full-arch fixed prostheses supported by osseointegrated implants after 5 years. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994 Mar-Apr;9(2):169-78.
39. Balshi TJ, Hernandez RE, Pryszyk MC, Rangert B. A comparative study of one implant versus two replacing a single molar. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996 May-Jun;11(3):372-8.
40. Kinsel RP, Lin D: Retrospective analysis of porcelain failures of metal ceramic crown and fixed partial dentures supported by 729 implants in 152 patients: patient specific and implant specific predictors of ceramic failure. *J Prosthe Dent* 101(6):388–394, 2009.
41. Wittneben JG, Buser D, Salvi GE, Bürgin W, Hicklin S, Brägger U. Complication and failure rates with implant-supported fixed dental prostheses and single crowns: a 10-year retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014 Jun; 16(3): 356-64.
42. Clelland NL, van Putten MC. Comparison of strains produced in a bone simulant between conventional cast and resin-luted implant frameworks. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997 Nov-Dec;12(6):793-9.
43. Gracis S, Michalakis K, Vigolo P, Vult von Steyern P, Zwahlen M, Sailer I. Internal vs. external connections for abutments /reconstructions: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Oct; 23 Suppl 6: 202-16.
44. Abullais SS, AlQahtani NA, Kudyar N, Priyanka N. Success of dental implants: Must-know prognostic factors. *J Dent Implant* 2016;6:44-8.
45. Hamed MT, Mously HA, Ghulman MM, Naguib GH. Impact of dental implant diameter on the efficiency of fatigue: A systematic review analysis. *J Pak Med Assoc.* 2021 Jun;71(6):1648-1654.

46. Cho SC, Small PN, Elian N, Tarnow D. Aflojamiento de tornillos para implantes de diámetro estándar y ancho en casos parcialmente desdentados: datos longitudinales de 3 a 7 años. *Implant Dent* 2004;13:245-50.
47. Rammelsberg P, Lorenzo-Bermejo J, Kappel S. Efecto de la restauración protésica sobre la supervivencia y el éxito del implante. *Clin Oral Implants Res* 2017;28:1296-302.
48. Sadid-Zadeh R, Kutkut A, Kim H. Prosthetic failure in implant dentistry. *Dent Clin North Am.* 2015 Jan;59(1):195-214. doi: 10.1016/j.cden.2014.08.008. Epub 2014 Sep 22.
49. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Reasons for failures of oral implants. *J Oral Rehabil.* 2014 Jun;41(6):443-76.
50. Manor, Y.; Oubaid, S.; Mardinger, O.; Chaushu, G.; Nissan, J. Characteristics of early versus late implant failure: A retrospective study. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2009, 67, 2649–2652.
51. José-Carlos Balaguer-Martí, David Peñarrocha-Oltra, José Balaguer-Martínez, Miguel Peñarrocha-Diago. Immediate bleeding complications in dental implants: A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2015 Mar; 20(2): e231–e238.
52. Kelly Misch, Hom-Lay Wang. Implant Surgery Complications: Etiology and Treatment. *Implant Dentistry.* 2008 Jun;17(2):159-68.
53. Gary Greenstein, John Cavallaro, George Romanos, Dennis Tarnow. Clinical recommendations for avoiding and managing surgical complications associated with implant dentistry: a review. *J Periodontol.* 2008 August;79(8):1317-29.
54. Lee KY, Shin KS, Jung JH, Cho HW, Kwon KH, Kim YL. Clinical study on screw loosening in dental implant prostheses: a 6-year retrospective study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2020 Apr 30;46(2):133-142
55. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet.* 2007 Oct 20;370(9596):1453-7.
56. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications

- of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Oct;23 Suppl 6:2-21.
57. Wang JH, Judge R, Bailey D. A 5-Year Retrospective Assay of Implant Treatments and Complications in Private Practice: The Restorative Complications of Single and Short-Span Implant-Supported Fixed Prosthesis. *Int J Prosthodont.* 2016 Sep-Oct;29(5):435-44.
58. Nedir R, Bischof M, Szmukler-Moncler S, Belser UC, Samson J. Prosthetic complications with dental implants: from an up-to-8-year experience in private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006 Nov-Dec; 21(6): 919-28.
59. De Boever AL, Keersmaekers K, Vanmaele G, Kerschbaum T, Theuniers G, De Boever JA. Prosthetic complications in fixed endosseous implant-borne reconstructions after an observations period of at least 40 months. *J Oral Rehabil.* 2006 Nov; 33(11): 833-9.
60. Theoharidou A, Petridis HP, Tzannas K, Garefis P. Abutment screw loosening in single-implant restorations: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23:681–690.
61. Goodacre BJ, Goodacre SE, Goodacre CJ. Prosthetic complications with implant prostheses (2001-2017). *Eur J Oral Implantol.* 2018;11 Suppl 1:S27-S36.
62. Duncan JP, Nazarova E, Vogiatzi T, Taylor TD. Prosthodontic complications in a prospective clinical trial of single-stage implants at 36 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:561-5.
63. Bakaeen LG, Winkler S, Neff PA. El efecto del diámetro del implante, el diseño de la restauración y las variaciones de la mesa oclusal en el aflojamiento de los tornillos de las restauraciones posteriores con implantes de un solo diente. *J Oral Implantol* 2001;27:6372.
64. Jemt T, Laney WR, Harris D, Henry PJ, Krogh PH Jr, Polizzi G, et al. Osseointegrated implants for single tooth replacement: a 1-year report from a multicenter prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:29-36.
65. Brägger U, Aeschlimann S, Bürgin W, Hämmerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 26-34.

66. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Oct;23 Suppl 6:22-38.
67. Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Feb;19(2):119-130.
68. Pjetursson BE, Sailer I, Latyshev A, Rabel K, Kohal RJ, Karasan D. A systematic review and meta-analysis evaluating the survival, the failure, and the complication rates of veneered and monolithic all-ceramic implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2021 Oct;32 Suppl 21(Suppl 21):254-288.
69. Tosun T, Karabuda C, Cuhadaroglu C. Evaluation of sleep bruxism by polysomnographic analysis in patients with dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implant.* 2003;18(2):286–92.
70. Goiato MC, Andreotti AM, dos Santos DM, Nobrega AS, de Caxias FP, Bannwart LC. Influence of length, diameter and position of the implant in its fracture incidence: A Systematic Review. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects [Internet].* 2019;13(2):109–16.
71. Allum SR, Tomlinson RA, Joshi R. The impact of loads on standard diameter, small diameter and mini implants: a comparative laboratory study. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Jun; 19(6): 553-9.
72. Shim HW, Yang BE. Long-term cumulative survival and mechanical complications of single-tooth Ankylos Implants: focus on the abutment neck fractures. *J Adv Prosthodont.* 2015 Dec; 7(6): 423-30.
73. Cosyn J, Vandenbulcke E, Browaeys H, Van Maele G, De Bruyn H. Factores asociados con el fracaso de los implantes de superficie modificada hasta cuatro años de funcionamiento. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:347-58.
74. Weyant RJ. Características asociadas a la pérdida y salud del tejido periimplantario de los implantes dentales endoóseos. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9: 95-102.

## 12 Anexos

Anexo n°1: Aprobación comité de ética.

	<i>Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Europea</i>
	<b>Cristina Palma Carrio</b> Universidad Europea de Valencia
	Villaviciosa de Odón, 26 de enero de 2023
	Estimada investigadora:
	En relación al Proyecto de Investigación titulado:
	<b>"Estudio retrospectivo de las complicaciones mecanicotécnicas en coronas unitarias implantosoportadas",</b>
	este Comité de Ética de la Investigación ha procedido a la revisión del mismo y ha acordado que está en situación de:
	<b>APROBADO,</b>
	Al proyecto se le ha asignado el código interno <b>CIPI/23.003</b>
	Atentamente,
	
	Fdo.: Lola Pujol Secretaria del Comité de Ética de la Investigación
<p>Campus Villaviciosa de Odón Calle Tajo S/N, Villaviciosa de Odón 28670 Madrid universidadeuropea.com</p>	<p>Campus Alcobendas Avenida Fernando Alonso, 8 28108 Madrid</p> 
	ci@universidadeuropea.es



## Anexo n°3: Checklist guía STROBE

	<b>Item No</b>	<b>Recommendation</b>	<b>Pag.</b>
<b>Title and abstract</b>	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	Portada
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	6,7
<b>Introduction</b>			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	26
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	27
<b>Methods</b>			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	28
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	28
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of follow-up	28,29
		(b) For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed	
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	29,30
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	32
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	31,32
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	31,32
		(c) Explain how missing data were addressed	

		(d) If applicable, explain how loss to follow-up was addressed	
		(e) Describe any sensitivity analyses	
<b>Results</b>			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	34
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	
		(c) Consider use of a flow diagram	33,35
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	34
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	
		(c) Summarise follow-up time (eg, average and total amount)	
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures over time	44-46
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	46-51
		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized	
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	
<b>Discussion</b>			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	52
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	64,65
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	53-63
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	64
<b>Other information</b>			

---

Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based
---------	----	---

---

# **COMPLICACIONES PROTÉSICAS EN CORONAS UNITARIAS CERAMOMETÁLICAS ATORNILLADAS SOBRE IMPLANTES. ESTUDIO OBSERVACIONAL RETROSPECTIVO.**

**Título corto: Complicaciones protésicas en coronas  
atornilladas sobre implantes.**

**Autores:**

**Andrea Macconi <sup>1</sup>, Cristina Palma-Carrió<sup>2</sup>**

1 5th year student of the Dentistry degree at the European University of Valencia, Valencia, Spain.

2 Assistant Professor of Faculty of Dentistry, European University of Valencia, Valencia Spain.

**Correspondencia**

Cristina Palma Carrió +34 645952262

Paseo Alameda 7, Valencia

46010, Valencia

[cristina.palma@universiadeuropea.es](mailto:cristina.palma@universiadeuropea.es)

## **Resumen**

**Antecedentes:** Este estudio analizó de forma retrospectiva las complicaciones protésicas en las coronas unitarias ceramometálicas atornilladas sobre implantes.

**Material y método:** Se analizaron 222 coronas unitarias ceramometálicas atornilladas (CUCMAs) en una clínica universitaria desde 2016 hasta 2022. Se recogieron los siguientes datos de las historias clínicas: edad, sexo, arcada antagonista, localización, diámetro del implante, fecha de colocación de la corona, fecha de la aparición de la complicación, presencia de complicaciones (aflojamiento del tornillo, fractura de la cerámica, fractura del tornillo, fractura del implante, fractura del pilar). Para el análisis estadístico, a nivel de paciente, se utilizó la regresión logística binaria simple para cada variable dependiente en función de factores independientes. A nivel de CUCMA, se utilizó una regresión logística simple con modelos GEE (ecuaciones de estimación generalizadas) para cada variable dependiente en función de características de la CUCMA, a través del estadístico Chi<sup>2</sup>.

**Resultados:** Se incluyeron en el estudio 159 pacientes, 81 mujeres (50,9%) y 78 varones (49,1%), con una edad media de 53,8 ± 13,2 años. La prevalencia de complicaciones fue del 23,3% de los pacientes, equivalente al 17,6% de las CUCMAs. Las complicaciones más frecuentes fueron el aflojamiento del tornillo (14%), seguido de la fractura de la cerámica (3,2%). La fractura del tornillo (1,4%) y la fractura del implante (0,5%) se consideraron complicaciones poco frecuentes. No hubo casos de fractura del pilar.

**Conclusiones:** La complicación más frecuente fue el aflojamiento del tornillo seguida de la fractura de la cerámica. La aparición de estas complicaciones se suele dar durante el primer año tras la colocación de la CUCMA. Los factores relacionados con la aparición de complicaciones en las CUCMAs fueron la localización posterior mandibular y el diámetro.

**Palabras claves:** *Dental implant, single crown, prosthodontics, screw loosening, ceramic fracture, technical complications, prosthetic complications, mechanical complications, complications rate, risk factor*

---

## **Introducción**

Las coronas unitarias sobre implantes se han convertido en el tratamiento de elección para reemplazar los dientes ausentes (1). Sin embargo, estos tratamientos no están exentos de complicaciones. Las complicaciones técnicas representan las relacionadas con las piezas fabricadas en laboratorio, como la fractura y el desprendimiento de los materiales de revestimiento, mientras que las complicaciones mecánicas representan las complicaciones relacionadas con las piezas prefabricadas, como la fractura del implante o el fracaso de los pilares y de los tornillos (2). Las complicaciones protésicas (técnicas y mecánicas) no necesariamente conducen al fallo protésico, pero puede ocasionar un mayor número de citas y de reparaciones posteriores a la colocación de la prótesis (3).

En la literatura existen pocos artículos que estudien las complicaciones protésicas de las rehabilitaciones sobre implantes (4-10) y muy pocos (11-13) estudian las complicaciones de las CUCMAs. La complicación más frecuente es el aflojamiento del tornillo y aunque no se trata de una complicación catastrófica, si esta ocurre de forma repetida puede verse afectada el éxito del tratamiento y la satisfacción del paciente (13). En una revisión sistemática, Jung et al. (14) informaron que las complicaciones técnicas alcanzaron una incidencia acumulada de 8,8% por aflojamiento de tornillos, 4,1% por pérdida de retención y 3,5% por fractura del material sin diferencias estadísticamente significativa entre coronas atornilladas y cementadas.

El objetivo general de este estudio retrospectivo fue analizar las complicaciones protésicas en las CUCMAs. Los objetivos específicos fueron 1) determinar la prevalencia de las complicaciones protésicas en pacientes tratados con coronas unitarias ceramometálicas implantosoportadas atornilladas; 2) determinar en qué periodo de tiempo aparecen estas complicaciones y 3) relacionar la presencia de complicaciones protésicas en coronas unitarias con las variables estudiadas (edad, sexo, diámetro del implante, arcada, posición, antagonista, presencia bruxismo).

---

## **Material y métodos**

Este estudio observacional, retrospectivo se llevó a cabo siguiendo los criterios de Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology (STROBE) (15). Los participantes dieron su consentimiento informado y el permiso de liberación de datos antes de participar en el estudio. El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas por la declaración de Helsinki y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica de la Comunidad Europea. El protocolo de investigación se presentó ante el Comité Ético de la Investigación de la Universidad Europea de Madrid, quien emitió su informe favorable a la investigación el día 26/01/2023 con el código interno CIPI/23.003.

### **- Selección de la muestra**

La selección de la muestra se llevó a cabo por parte de dos revisores (C.P.C y A.M) en la Clínica Universitaria Odontológica de la Universidad Europea de Valencia. A través de los ordenadores de la clínica universitaria se revisaron 457 historias clínicas de los pacientes tratados con implantes desde el año 2016 hasta el 2022.

### **- Criterios de elegibilidad**

Los criterios de inclusión fueron: 1) pacientes con al menos una CUCMA; 2) pacientes tratados en la Clínica Universitaria Odontológica de la Universidad Europea de Valencia desde el 2016 hasta el 2022; y 3) pacientes mayores de 18 años con un seguimiento periodontal.

Los criterios de exclusión fueron: 1) pacientes con historia clínica incompleta; 2) pacientes sin rehabilitación protésica o con periodo de seguimiento inferior a 6 meses y 3) pacientes con falta de seguimiento radiológico.

### **- Recogida de datos**

Los datos que se recogieron en las historias clínicas de los pacientes fueron:

- Datos relacionados con el paciente: número de historia clínica, edad, género (hombre/mujer), presencia de férula de descarga y tipo de arcada antagonista (dentición natural, prótesis dentosoportada o implantoportada, sobredentadura, prótesis removible, ausencia de antagonista).

- Datos relacionados con la corona sobre implante: arcada (maxilar/mandibular), Localización (anterior/posterior), y diámetro, longitud y marca del implante.
- Fecha de la colocación de la corona unitaria sobre implante.
- Datos relacionados con las complicaciones: presencia de complicaciones (si/no), Fecha de aparición de las complicaciones, tipo de complicación (aflojamiento del tornillo, fractura del tornillo, fractura del pilar, fractura del implante, fractura de la cerámica).

### **-Análisis estadístico**

El análisis estadístico se realizó utilizando el programa informático IBM SPSS Statistics 25. A nivel de paciente, se ha estimado una *regresión logística binaria simple* para cada variable dependiente (probabilidad de complicaciones totales, de aflojamientos y de fracturas cerámicas) en función de factores independientes (sexo, edad). El modelo estima los coeficientes y el odds ratio no ajustado (OR), junto al intervalo de confianza al 95%. A nivel de CUCMA, se ha estimado una *regresión logística simple con modelos GEE* (ecuaciones de estimación generalizadas) para cada variable dependiente (probabilidad de complicaciones totales, de aflojamientos y de fracturas cerámicas) en función de características de la CUCMA. El modelo estima los coeficientes y el odds ratio crudo (OR), junto al intervalo de confianza al 95%, a través del estadístico  $\chi^2$  de Wald. Este método se justifica por la correlación intra-sujeto (varias CUCMAs proceden de un mismo paciente). A partir de las variables significativas ( $p < 0,05$ ) y las relevantes ( $p < 0,1$ ), se estima un modelo múltiple para obtener OR ajustados.

### **Resultados**

Del total de 335 CUCMAs evaluadas, se descartaron 36 porque la historia clínica no estaba completa, 57 por falta de seguimiento, 12 por seguimiento inferior a 6 meses tras la colocación de la corona y 8 por falta de seguimiento radiográfico. Un total de 222 CUCMAs fueron incluidas en el estudio.

#### **- Resultados descriptivos**

Un total de 159 pacientes conforman la muestra de estudio. Se trata de 81 mujeres (50,9%) y 78 varones (49,1%), con una edad media global de  $53,8 \pm 13,2$  años, un rango de 20 a 78 y una mediana de 54 años. Del total de las 222 CUCMAs estudiadas, 115 se colocaron en el maxilar (51,8%) y 107 en la mandíbula (48,2%), siendo un total de 23 CUCMAs (10,4%) en el sector anterior y 199 (89,6%) en el sector posterior. Se clasificaron los implantes según su diámetro en tres categorías: aquellos con un diámetro menor a 4 mm, fueron un total de 62 implantes (27,9%); los implantes con un diámetro igual a 4 mm, alcanzaron un total de 94 (42,3%); y, por último, los implantes con un diámetro mayor a 4 mm, que se registraron en 66 casos (29,7%).

De los 159 pacientes incluidos en el estudio, se observó que el 76,7% (122 pacientes) no experimentaron ninguna complicación protésica. Por otro lado, el 18,2% (29 pacientes) experimentaron una única complicación. Además, se registró que el 3,8% (6 pacientes) experimentaron dos complicaciones, mientras que un paciente (0,6%) tuvo tres complicaciones y otro paciente (0,6%) presentó cuatro complicaciones (*Fig. 1*).

De las 222 CUCMAs incluidas en el estudio, se observó que 39 (17,6%) de las CUCMAs presentaron complicaciones, mientras que 183 (82,4%) no experimentaron ninguna complicación protésica. En cuanto a la distribución de estas complicaciones, se observó que el 14% correspondió al aflojamiento del tornillo, el 3,2% presentó fractura de la cerámica, el 1,4% experimentó fractura del tornillo y el 0,5% sufrió fractura del implante y ninguno fractura del pilar (*Fig. 2*).

En términos de medianas, las complicaciones que surgieron más tempranamente fueron los aflojamientos a los 6 meses (IQR: 1-13) y las fracturas cerámicas a los 7 meses (IQR: 2-9). Mientras la fractura del tornillo a los 24,5 meses y la fractura del implante a los 44 meses. Para el aflojamiento del tornillo, se observó la aparición de segundas complicaciones en 5 de las 31 CUCMAs que experimentaron el aflojamiento. Una vez apretado de nuevo el tornillo, transcurrieron 14 meses hasta que se produjo el segundo aflojamiento en las 5 CUCMAs que presentaron recurrencia.

#### - **Resultados estadísticos**

En cuanto a los factores que influyen en la aparición de complicaciones a nivel del paciente, ni el sexo ni la edad presentaron asociación significativa. Sin embargo, en una

---

paciente mujer es menos probable encontrar complicaciones ( $OR=0,67<1$ ); pero no lo suficiente para concluir diferencias significativas respecto a un hombre ( $p=0,286$ ) (*Tabla 1*).

Los factores que más influyeron en la aparición de complicaciones en la CUCMA fueron la posición posterior, la arcada inferior y el diámetro del implante ( $p<0,001$ ). Respecto a la posición, una CUCMA colocada en el sector posterior incrementa su riesgo de complicación en un +22% respecto a uno anterior ( $OR=1,22$ ;  $p<0,001$ ). En cuanto al diámetro, los implantes con diámetro menor a 4 mm tienen menos complicaciones. Los de 4 mm incrementan su riesgo un +17% ( $p=0,002$ ) y los más anchos un +16% ( $p=0,007$ ). Respecto a la arcada, una corona atornillada sobre implante en la mandíbula incrementa su riesgo de complicación en un +12% respecto a uno maxilar ( $OR=1,12$ ;  $p=0,030$ ) (*Tabla 2*).

Los factores que influyeron de forma estadísticamente significativa ( $p<0,001$ ) en el aflojamiento del tornillo fueron la localización posterior y el diámetro del implante. Una CUCMA en sector posterior incrementa su riesgo de aflojamiento en un +17% respecto a uno anterior ( $OR=1,17$ ;  $p<0,001$ ). Los implantes con diámetro menor a 4 mm tienen menos aflojamientos. Los de 4 mm incrementan su riesgo un +15% ( $p=0,002$ ) y los más anchos un +18% ( $p=0,001$ ) (*Tabla 3*).

En cuanto a la fractura de la cerámica, los factores más relacionados fueron la localización en el sector posterior ( $p<0,007$ ) y la marca ( $p<0,012$ ). Un implante en sector posterior incrementa su riesgo de fractura de cerámica en un +4% respecto a uno anterior ( $OR=1,04$ ;  $p=0,007$ ). Las marcas SM y MIS reducen el riesgo de fractura cerámica en un -4% ( $OR=0,96$ ;  $p=0,012$ ) (*Tabla 4*).

### **Discusión**

Los resultados indican que la prevalencia de complicaciones por CUCMA es del 17,6% o sea de 39 complicaciones individuales que afecta al 23,3% de los pacientes. Las complicaciones más frecuentes fueron: el aflojamiento del tornillo (14%) y la fractura de la cerámica (3,2%) mientras la fractura de tornillo (1,4%) y del implante (0,5%) fueron raras. No se registraron fracturas de pilar. La recurrencia de complicaciones en la misma CUCMA fue baja, en un 2,7% de los casos, lo que equivale a un 5% de los pacientes

---

totales. Es difícil comparar estos resultados, en términos de prevalencia, debido a que la mayoría de los estudios hablan de complicaciones en general, sin tomar en cuenta el tipo de prótesis. Por ejemplo, Kourtis y cols. (10) en un extenso estudio clínico retrospectivo con tiempo de seguimiento hasta 12 años, encontraron una prevalencia promedio de 9.52% de complicaciones protésicas. En el mismo, no se hace distinción de las diferentes prótesis sobre implantes. Se identificó un estudio que se enfoca específicamente en las CUCMAs y su prevalencia de complicaciones técnicas. En este estudio llevado a cabo por Jung y cols. (14) la incidencia de complicaciones fue de 8,8%, significativamente menor respecto a este estudio.

En la presente investigación las principales complicaciones, ósea el aflojamiento del tornillo y la fractura de la cerámica ocurren respectivamente a los 6 y 7 meses después de la colocación de la corona. Este coincide con el estudio de Lee y cols. (5), donde la mayoría de las complicaciones se produjeron dentro de los seis meses de carga, representando el 50,4% de los casos. Además, este resultado coincide con el estudio de Wang y cols. (16), el cual encontró que la fractura de la cerámica se dio en los primeros 4 a 8 meses. Además, la repetición de la misma complicación, en este caso, el aflojamiento del tornillo se presenta por segunda vez a los 14 meses después de haber apretado el tornillo. Otra vez el estudio está en línea con los resultados del estudio de Lee K y cols. (5), donde la misma complicación se presenta por segunda vez a los 12 meses. Las otras complicaciones como la fractura del tornillo, del implante y del pilar suelen aparecer más tarde, aunque se necesitarían un mayor número de casos para que los resultados sean estadísticamente significativos.

En este estudio los factores de riesgo asociados de forma estadísticamente significativa con la aparición de complicaciones en las CUCMAs fueron la localización posterior de la CUCMA, seguido del diámetro mayor del implante y por último la arcada inferior.

Respecto al aflojamiento del tornillo, fue la complicación más frecuente presentándose en el 14%, resultados similares a los encontrados por Wittneban y cols. (4) con un 12,7% y por De Boever y cols. (17) con un 12%. Los estudios de Lee y cols. (5) y Sailer y cols. (9), reportan una tasa de prevalencia del aflojamiento del tornillo respectivamente de 7.2% y 8.8%. Sin embargo, estudios como el de Theoharidou y cols. (18) y Goodacre y cols. (7) en 2018 afirman que el aflojamiento del tornillo también fue la principal

---

complicación, pero con una incidencia del 3%, ósea mucho menor respecto a la presente investigación.

El presente estudio no evidencia una asociación significativa entre el **aflojamiento del tornillo** y factores relacionados con el paciente como el sexo y la edad coincidiendo con los resultados obtenidos por Lee y cols. (5).

Las variables que se relacionaron de forma estadísticamente significativa con el aflojamiento del tornillo fueron la posición posterior de la CUCMA y el diámetro mayor del implante. Otra vez, ambas las variables estudiadas, están de acuerdo con el estudio de Lee y cols. (5)

De igual manera en el estudio de Cho y cols. (19) observaron un aumento de riesgo en la región molar (12,3%) respecto a la anterior (7,7%) así como Wang (16) afirma que las coronas anteriores de un solo diente experimentan la mitad del aflojamiento de los tornillos que las posteriores. Sin embargo, Cho y cols. (19) observaron que el aflojamiento del tornillo fue más frecuente en implantes con diámetro estándar en comparación con los implantes de diámetro ancho.

En la presente investigación, se observa que la prevalencia de **fractura de cerámica** en CUCMAs es del 3,2%, similar a la encontrada en otros estudios (9,12). Aunque estos resultados sugieren que la fractura de la cerámica no es una complicación muy frecuente, suele ser la complicación protésica más frecuente para algunos estudios como el 20,31% de Wittneben y cols. (4) 10,4% de Brägger y cols. (20) y 7,8% de Pjetursson y cols. (8) que difiere de los resultados con el presente estudio.

En este estudio, la posición posterior de la CUCMA se asoció de forma estadísticamente significativa con el riesgo de fractura de cerámica. Sin embargo, Wittneben y cols. (4) no encontraron una relación significativa entre la posición del implante y la fractura de la cerámica. Otro factor relacionado con la aparición de complicaciones fue la marca del implante, la marca 3i<sup>®</sup> resultó ser la con mayor prevalencia de complicaciones.

En relación con la **fractura del tornillo**, se observó que ocurrió en tan solo el 1,4% de las 222 CUCMAs analizadas, siendo similar al 1,3% del estudio de Pjetursson y cols. (8). Por otro lado, Jung RE y cols. (12) encontraron tasas menores de 0,35% en su estudio de 2008.

En este estudio la **fractura del implante** ocurrió en 1 caso siendo la prevalencia del 0,5%. Datos similares al estudio de Pjetursson y cols. (8), que informa una tasa del 0,5% de fracturas a los 5 años. En cuanto a los factores de riesgo no es posible identificar una relación estadísticamente significativa. Algunos autores como Goiato y cols. (21) han identificado una mayor incidencia de fractura en implantes con diámetros inferiores. También el bruxismo ha sido identificado por Tosun y cols. (22) como un factor de riesgo para la fractura del implante.

Por último, no se notificaron casos de **fractura del pilar** (0%). Esta tasa es consistente con estudios previos realizados por Jung y cols. (12) y Nedir y cols. (6), que reportaron una tasa acumulada baja, del 0,35% y del 0,37%, respectivamente. Sin embargo, estudios como el de Pjetursson y cols. (8) y el de Sailer y cols. (9) mostraron una tasa mayor, respectivamente del 1,3% y 2%.

### **Conclusiones**

4. La prevalencia de complicaciones fue del 23,3% de los pacientes, equivalente a 17,6% de las coronas unitarias cerámometálicas implantosoportadas atornilladas. Las complicaciones más frecuentes fueron el aflojamiento del tornillo (14%), seguido de la fractura de la cerámica (3,2%). La fractura del tornillo (1,4%) y la fractura del implante (0,5%) se consideraron complicaciones poco frecuentes. No hubo casos de fractura del pilar.
5. Las complicaciones más frecuentes, como el aflojamiento del tornillo y la fractura de la cerámica, generalmente se manifiestan en un período de 6 meses a 1 año, mientras que las complicaciones menos comunes suelen ocurrir en etapas más tardías.
6. La aparición de complicaciones protésicas no mostró una relación significativa con la edad y el sexo de los pacientes. Sin embargo, se observó que ciertos factores, como la localización mandibular posterior y el uso de implantes con un diámetro igual o superior a 4 mm, aumentaron el riesgo de complicaciones. Específicamente, el aflojamiento del tornillo estuvo más asociado con la localización posterior y un diámetro  $\geq 4$  mm, mientras que la fractura de la cerámica ocurrió con mayor frecuencia en los implantes de la marca 3i® y en el sector posterior.

---

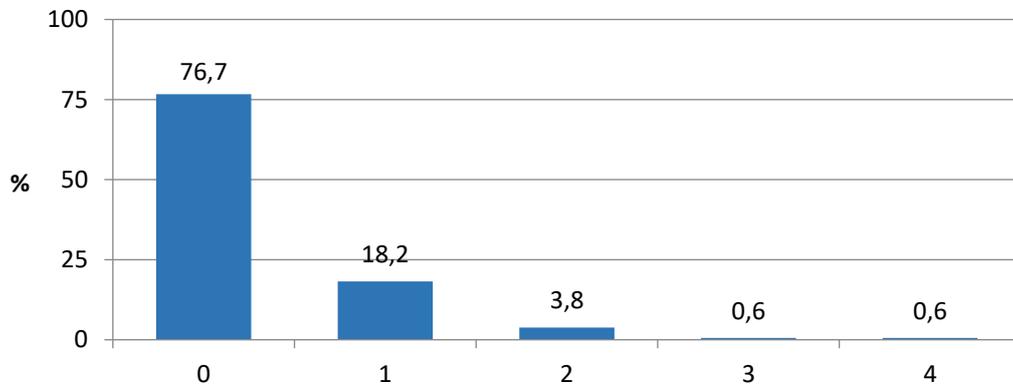
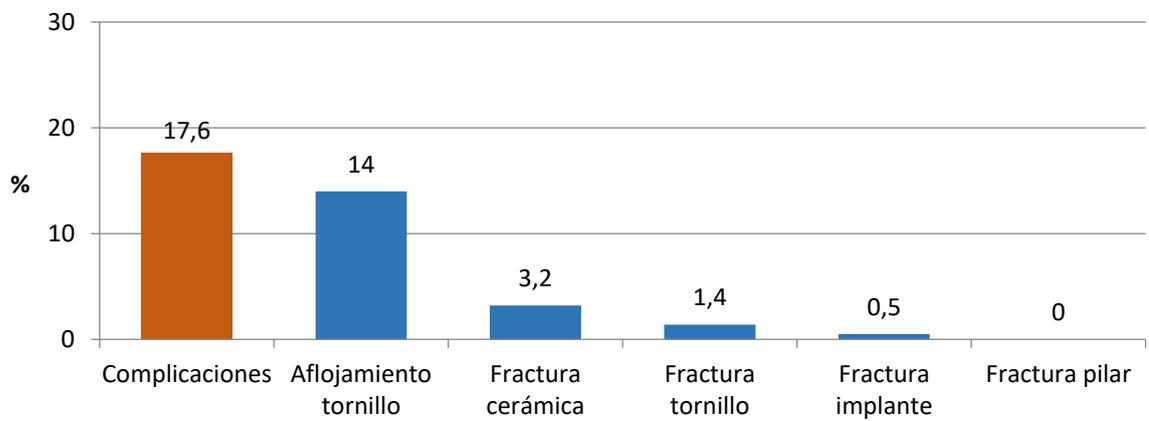
## **Bibliografía**

- (1) Pjetursson BE, Lang NP. Prosthetic treatment planning on the basis of scientific evidence. *J Oral Rehabil.* 2008;35(Suppl 1):72–9.
- (2) Salvi GE, Bragger U. Riesgos mecánicos y técnicos en la terapia de implantes. *Int J Implantes Maxilofaciales Orales.* 2009;24(Suplemento):69-85.
- (3) Chochlidakis K, Fraser D, Lampraki E, Einarsdottir ER, Barmak AB, Papaspyridakos P, Ercoli C, Tsigarida A. Prosthesis Survival Rates and Prosthetic Complications of Implant-Supported Fixed Dental Prostheses in Partially Edentulous Patients. *J Prosthodont.* 2020 Jul;29(6):479-488.
- (4) Wittneben JG, Buser D, Salvi GE, Bürgin W, Hicklin S, Brägger U. Complication and failure rates with implant-supported fixed dental prostheses and single crowns: a 10-year retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014 Jun; 16(3): 356-64.
- (5) Lee KY, Shin KS, Jung JH, Cho HW, Kwon KH, Kim YL. Clinical study on screw loosening in dental implant prostheses: a 6-year retrospective study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2020 Apr 30;46(2):133-142
- (6) Nedir R, Bischof M, Szmukler-Moncler S, Belser UC, Samson J. Prosthetic complications with dental implants: from an up-to-8-year experience in private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006 Nov-Dec; 21(6): 919-28.
- (7) Goodacre BJ, Goodacre SE, Goodacre CJ. Prosthetic complications with implant prostheses (2001-2017). *Eur J Oral Implantol.* 2018;11 Suppl 1:S27-S36.
- (8) Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Oct;23 Suppl 6:22-38.
- (9) Sailer I, Karasan D, Todorovic A, Ligoutsikou M, Pjetursson BE. Prosthetic failures in dental implant therapy. *Periodontol 2000.* 2022 Feb;88(1):130-144.
- (10) Kourtis SG, Sotiriadou S, Voliotis S, Challas A: Private practice results of dental implants. Part I: survival and evaluation of risk factors—Part II: surgical and prosthetic complications. *Implant Dent* 13(4):373–385, 2004.
- (11) Shim HW, Yang BE. Long-term cumulative survival and mechanical complications of single-tooth Ankylos Implants: focus on the abutment neck fractures. *J Adv Prosthodont.* 2015 Dec; 7(6): 423-30.
- (12) Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Feb;19(2):119-130.

- 
- (13) Kourtis S, Damanaki M, Kaitatzidou S, Kaitatzidou A, Roussou V. Loosening of the fixing screw in single implant crowns: predisposing factors, prevention and treatment options. *J Esthet Restor Dent*. 2017 Jul 8;29(4):233-246.
  - (14) Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(Suppl 6):2–21.
  - (15) Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet*. 2007 Oct 20;370(9596):1453-7.
  - (16) Wang JH, Judge R, Bailey D. A 5-Year Retrospective Assay of Implant Treatments and Complications in Private Practice: The Restorative Complications of Single and Short-Span Implant-Supported Fixed Protheses. *Int J Prosthodont*. 2016 Sep-Oct;29(5):435-44.
  - (17) De Boever AL, Keersmaekers K, Vanmaele G, Kerschbaum T, Theuniers G, De Boever JA. Prosthetic complications in fixed endosseous implant-borne reconstructions after an observations period of at least 40 months. *J Oral Rehabil*. 2006 Nov; 33(11): 833-9.
  - (18) Theoharidou A, Petridis HP, Tzannas K, Garefis P. Abutment screw loosening in single-implant restorations: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23:681–690.
  - (19) Cho SC, Small PN, Elian N, Tarnow D. Aflojamiento de tornillos para implantes de diámetro estándar y ancho en casos parcialmente desdentados: datos longitudinales de 3 a 7 años. *Implant Dent* 2004;13:245-50.
  - (20) Brägger U, Aeschlimann S, Bürgin W, Hämmerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 26-34.
  - (21) Goiato MC, Andreotti AM, dos Santos DM, Nobrega AS, de Caxias FP, Bannwart LC. Influence of length, diameter and position of the implant in its fracture incidence: A Systematic Review. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects [Internet]*. 2019;13(2):109– 16.
  - (22) Tosun T, Karabuda C, Cuhadaroglu C. Evaluation of sleep bruxism by polysomnographic analysis in patients with dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implant*. 2003;18(2):286–92.

**Financiamiento:** ninguno declarado.

**Conflicto de interés:** ninguno declarado.

**Fig. 1:** Numero de complicaciones por paciente.**Fig. 2:** Prevalencia de complicaciones por tipo en función de las CUCMA.

**Tabla 1:** Asociación entre Prevalencia de complicaciones totales y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple

	OR	IC 95%	p-valor
<b>SEXO</b>			
Hombre	1		
Mujer	0.67	0.32 – 1.40	0.286
<b>EDAD</b>			
<=45 a	1		0.994
46-55 a	1.12	0.41 – 3.05	0.828
56-65 a	1.05	0.36 – 3.11	0.925
>65 a	1.14	0.40 – 3.28	0.804

\*p&lt;0,05; \*\*p&lt;0,01; \*\*\*p&lt;0,001

**Tabla 2:** Asociación entre Prevalencia de complicaciones totales y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple.

	OR	IC 95%	p-valor
<b>ARCADA</b>			
Maxilar	1		
Mandíbula	1.12	1.01 – 1.24	<b>0.030*</b>
<b>SECTOR</b>			
Anterior	1		
Posterior	1.22	1.15 – 1.29	<b>&lt;0.001***</b>
<b>MARCA</b>			
3i	1		0.422
SM	0.96	0.83 – 1.10	0.558
MIS	0.91	0.79 – 1.05	0.203
<b>DIAMETRO</b>			
<4mm	1		<b>0.001**</b>
4mm	1.17	1.06 – 1.30	<b>0.002**</b>
>4mm	1.16	1.04 – 1.29	<b>0.007**</b>
<b>LONGITUD</b>			
<10mm	1		0.433
10mm	1.04	0.89 – 1.20	0.644
>10mm	0.97	0.83 – 1.12	0.655
<b>PARAFUNCIÓN</b>			
No	1		
Sí	1.08	0.95 – 1.22	0.262
<b>ANTAGONISTA</b>			
Natural	1		0.861
Implante	1.04	0.87 – 1.24	0.698
Fija dentosoportada	1.05	0.83 – 1.33	0.678

\*p&lt;0,05; \*\*p&lt;0,01; \*\*\*p&lt;0,001

**Tabla 3:** Asociación entre Prevalencia de aflojamientos y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple.

	OR	IC 95%	p-valor
<b>ARCADA</b>			
Maxilar	1		
Mandíbula	1.08	0.98 – 1.18	0.119
<b>SECTOR</b>			
Anterior	1		
Posterior	1.17	1.11 – 1.23	<b>&lt;0.001***</b>
<b>MARCA</b>			0.807
3i	1		
SM	1.01	0.88 – 1.15	0.930
MIS	0.96	0.83 – 1.10	0.534
<b>DIÁMETRO</b>			<b>&lt;0.001***</b>
<4mm	1		
4mm	1.15	1.05 – 1.25	<b>0.002**</b>
>4mm	1.18	1.07 – 1.30	<b>0.001**</b>
<b>LONGITUD</b>			0.225
<10mm	1		
10mm	1.04	0.91 – 1.19	0.603
>10mm	0.96	0.84 – 1.09	0.51
<b>PARAFUNCIÓN</b>			
No	1		
Sí	1.08	0.96 – 1.22	0.224
<b>ANTANGONISTA</b>			0.603
Natural	1		
Implante	0.94	0.83 – 1.06	0.318
Fija dentosoportada	1.00	0.82 – 1.22	0.994

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

**Tabla 4:** Asociación entre Prevalencia de fracturas cerámicas y factores independientes: estimación odds ratio (OR) con regresión logística binaria simple.

	OR	IC 95%	p-valor
<b>ARCADA</b>			
Maxilar	1		
Mandíbula	1.03	0.98 - 1.08	0.213
<b>SECTOR</b>			
Anterior	1		
Posterior	1.04	1.01 - 1.06	<b>0.007**</b>
<b>MARCA</b>			<b>0.012*</b>
3i	1		
SM	0.96	0.93 - 0.99	<b>0.012*</b>
MIS	0.96	0.93 - 0.99	<b>0.012*</b>
<b>DIÁMETRO</b>			<b>0.535</b>
<4mm	1		
4mm	1.01	0.95 - 1.07	0.733
>4mm	0.98	0.93 - 1.04	0.521
<b>LONGITUD</b>			0.772
<10mm	1		
10mm	0.99	0.93 - 1.06	0.796
>10mm	1.01	0.93 - 1.10	0.792
<b>PARAFUNCIÓN</b>			
No	1		
Sí	1.01	0.95 - 1.06	0.853
<b>ANTANGONISTA</b>			0.238
Natural	1		
Implante	1.11	0.97 - 1.27	0.129
Fija dentosoportada	1.06	0.92 - 1.21	0.437

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

**PROSTHETIC COMPLICATIONS IN SCREW-RETAINED  
METAL-CERAMIC SINGLE CROWNS ON IMPLANTS.  
RETROSPECTIVE OBSERVATIONAL STUDY.**

**Short title: Prosthetic complications in screw-  
retained single crowns.**

**Authors:**

**Andrea Macconi <sup>1</sup>, Cristina Palma-Carrió<sup>2</sup>**

1 5th year student of the Dentistry degree at the European University of Valencia, Valencia, Spain.

2 Assistant Professor of Faculty of Dentistry, European University of Valencia, Valencia Spain.

**Corresponding and reprints author**

Cristina Palma Carrió +34 645952262

Paseo Alameda 7, Valencia

46010, Valencia

[cristina.palma@universiadeuropea.es](mailto:cristina.palma@universiadeuropea.es)

**Objective:** Single-crown implants have become one of the most widely used methods of replacing missing teeth. This study retrospectively analyzed the most common prosthetic complications in screw-retained implant-supported metal-ceramic single crowns.

**Methods:** A total of 222 screw-retained metal-ceramic single crowns were analyzed in a university clinic from 2016 to 2022. The following data were collected from the medical records: age, sex, antagonist arch, location, implant diameter, date of crown placement, date of complication occurrence, presence of complications (screw loosening, ceramic fracture, screw fracture, implant fracture, abutment fracture). For the statistical analysis, at the patient level, simple binary logistic regression was used for each dependent variable as a function of independent factors. At the single-crown level, simple logistic regression with GEE (generalized estimating equations) models was used for each dependent variable as a function of crown characteristics, using the Chi<sup>2</sup> statistic.

**Results:** 159 patients were included in the study, 81 females (50.9%) and 78 males (49.1%), with a mean age of  $53.8 \pm 13.2$  years. The prevalence of complications was 23.3% of the patients, equivalent to 17.6% of the single-crown. The most frequent complications were screw loosening (14%), followed by ceramic fracture (3.2%). Screw fracture (1.4%) and implant fracture (0.5%) were considered rare complications. There were no cases of abutment fracture.

**Conclusions:** The most frequent complication was loosening of the screw followed by fracture of the ceramic. The occurrence of these complications usually occurs within the first year of single-crown placement. Factors related to the occurrence of complications were mandibular, posterior location, diameter and the brand of implant.

**Key words:** *Dental implant, single crown, prosthodontics, screw loosening, ceramic fracture, technical complications, prosthetic complications, mechanical complications, complications rate, risk factor.*

## **Introduction**

Single crowns on implants have become the treatment of choice for replacing missing teeth (1). However, these treatments are not free of complications. Technical complications represent those related to laboratory-fabricated parts, such as fracture and loosening of the veneering materials, while mechanical complications represent those related to prefabricated parts, such as implant fracture or failure of abutments and screws (2). Prosthetic complications (technical and mechanical) do not necessarily lead to prosthetic failure but may result in a higher number of appointments and repairs after prosthesis placement (3).

There are few articles in the literature that study the prosthetic complications of implant-supported restorations (4-10) and very few (11-13) studies the complications of screw-retained single-crown (SRSC). The most common complication is screw loosening and although this is not a catastrophic complication, if it occurs repeatedly, it can affect treatment success and patient satisfaction (13). In a systematic review, Jung et al. (14) reported that technical complications reached a cumulative incidence of 8.8% for screw loosening, 4.1% for retention loss and 3.5% for material fracture with no statistically significant differences between screw-retained and cemented crowns.

The overall aim of this retrospective study was to analyze prosthetic complications in SCSRs. The specific objectives were 1) to determine the prevalence of prosthetic complications in patients treated with screw-retained implant-supported single crowns; 2) to determine in what period of time these complications appear and 3) to relate the presence of prosthetic complications in single crowns with the variables studied (age, sex, implant diameter, arch, position, antagonist, presence of bruxism).

## **Material and methods**

This observational, retrospective study was conducted following the Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology (STROBE) criteria (15). Participants gave informed consent and permission for data release before participating in the study. The study was conducted according to the ethical standards recognized by the declaration of Helsinki and following the European Community Good Clinical Practice recommendations. The research protocol was submitted to the Research Ethics

---

Committee of the European University of Madrid, which issued its favorable report on 26/01/2023 with the internal code CIPI/23.003.

- **Sample selection**

The selection of the sample was carried out by two reviewers (C.P.C and A.M) at the University Dental Clinic of the European University of Valencia. Through the computers of the university clinic, 457 clinical records of patients treated with implants from 2016 to 2022 were reviewed.

- **Eligibility criteria**

Inclusion criteria were: 1) patients with at least one SRSC; 2) patients treated at the University Dental Clinic of the European University of Valencia from 2016 to 2022; and 3) patients over 18 years of age with periodontal follow-up.

Exclusion criteria were: 1) patients with incomplete clinical history; 2) patients without prosthetic rehabilitation or with a follow-up period of less than 6 months; and 3) patients with lack of radiological follow-up.

- **Data collection**

The data collected from the patients' medical records were:

- Patient-related data: medical record number, age, gender (male/female), presence of parafunction and type of antagonist arch (natural dentition, denture-supported or implant-supported prosthesis, overdenture, removable prosthesis, absence of antagonist).
- Data related to the implant-supported crown: arch (maxillary/mandibular), Location (anterior/posterior), and implant diameter, length and brand.
- Date of placement of the implant-supported single crown.
- Data related to complications: presence of complications (yes/no), date of occurrence of complications, type of complication (screw loosening, screw fracture, abutment fracture, implant fracture, ceramic fracture).

- **Statistical analysis**

Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics 25 software. At the patient level, a simple binary logistic regression was estimated for each dependent variable (probability of total complications, loosening and ceramic fractures) as a function of independent factors (sex, age). The model estimates the coefficients and the unadjusted odds ratio (OR), together with the 95% confidence interval. At the SRSC level, a simple logistic regression with GEE (generalized estimating equations) models was estimated for each dependent variable (probability of total complications, loosening and ceramic fractures) as a function of SRSC characteristics. The model estimates the coefficients and the crude odds ratio (OR), together with the 95% confidence interval, using the Wald Chi2 statistic. This method is justified by the intra-subject correlation (several SRSC come from the same patient). Based on significant variables ( $p < 0.05$ ) and relevant variables ( $p < 0.1$ ), a multiple model is estimated to obtain adjusted ORs.

## **Results**

Of the 335 SRSCs evaluated, 36 were discarded because the clinical history was not complete, 57 due to lack of follow-up, 12 due to follow-up of less than 6 months after crown placement and 8 due to lack of radiographic follow-up. A total of 222 SRSC s were included in the study.

### **- Descriptive results**

A total of 159 patients made up the study sample. There were 81 females (50.9%) and 78 males (49.1%), with an overall mean age of  $53.8 \pm 13.2$  years, a range of 20 to 78 and a median of 54 years. Of the 222 SRSCs studied, 115 were placed in the maxilla (51.8%) and 107 in the mandible (48.2%), with a total of 23 SRSC s (10.4%) in the anterior sector and 199 (89.6%) in the posterior sector. The implants were classified according to their diameter in three categories: those with a diameter of less than 4 mm totaled 62 implants (27.9%); implants with a diameter equal to 4 mm totaled 94 (42.3%); and finally, implants with a diameter greater than 4 mm were recorded in 66 cases (29.7%).

Of the 159 patients included in the study, it was observed that 76.7% (122 patients) did not experience any prosthetic complications. On the other hand, 18.2% (29 patients) experienced a single complication. In addition, 3.8% (6 patients) experienced two

complications, while one patient (0.6%) had three complications and another patient (0.6%) had four complications (fig. 1).

Of the 222 SRSCs included in the study, 39 (17.6%) of the SRSCs were observed to have complications, while 183 (82.4%) did not experience any prosthetic complications. Regarding the distribution of these complications, it was observed that 14% corresponded to screw loosening, 3.2% had ceramic fracture, 1.4% experienced screw fracture and 0.5% experienced implant fracture and no abutment fracture (Fig. 2).

In terms of medians, the earliest complications were loosening at 6 months (IQR: 1-13) and ceramic fractures at 7 months (IQR: 2-9). Screw fracture at 24.5 months and implant fracture at 44 months. For screw loosening, second complications were observed in 5 of the 31 SRSCs that experienced loosening. Once the screw was retightened, it took 14 months for the second loosening to occur in the 5 SRSCs that recurred.

#### - **Statistical results**

Regarding the factors influencing the occurrence of complications at the patient level, neither sex nor age showed a significant association. However, a female patient is less likely to encounter complications (OR=0.67<1); but not enough to conclude significant differences with respect to a male patient (p=0.286) (Table 1).

The factors that most influenced the occurrence of complications in SRSC were posterior position, lower arch and implant diameter (p<0.001). Regarding position, a SRSC placed in the posterior sector increased its risk of complication by +22% compared to an anterior one (OR=1.22; p<0.001). In terms of diameter, implants with a diameter smaller than 4 mm have fewer complications. Those of 4 mm increase their risk by +17% (p=0.002) and wider implants by +16% (p=0.007). Regarding the arch, an implant-screwed crown in the mandible increases its risk of complication by +12% compared to a maxillary one (OR=1.12; p=0.030) (Table 2).

The factors that had a statistically significant influence (p<0.001) on screw loosening were posterior location and implant diameter. A SRSC in the posterior sector increased the risk of loosening by +17% compared to an anterior one (OR=1.17; p<0.001). Implants with a diameter of less than 4 mm have less loosening. Implants with a diameter of 4

---

mm increase their risk by +15% ( $p=0.002$ ) and wider implants by +18% ( $p=0.001$ ) (Table 3).

With regard to ceramic fracture, the factors most closely related were the location in the posterior sector ( $p<0.007$ ) and the marking ( $p<0.012$ ). An implant in the posterior sector increases the risk of ceramic fracture by +4% compared to an anterior one (OR=1.04;  $p=0.007$ ). SM and MIS markings reduce the risk of ceramic fracture by -4% (OR=0.96;  $p=0.012$ ) (Table 4).

### **Discussion**

The results indicate that the prevalence of complications due to SRSC is 17.6% or 39 individual complications affecting 23.3% of the patients. The most frequent complications were screw loosening (14%) and ceramic fracture (3.2%) while screw fracture (1.4%) and implant fracture (0.5%) were rare. No abutment fractures were recorded. Recurrence of complications in the same SRSC was low at 2.7% of cases, which is equivalent to 5% of the total patients. It is difficult to compare these results, in terms of prevalence, because most studies speak of complications in general, without considering the type of prosthesis. For example, Kourtis et al. (10) in a large retrospective clinical study with a follow-up time of up to 12 years found an average prevalence of 9.52% of prosthetic complications. No distinction is made between the different implant prostheses. One study was identified that focuses specifically on SRSCs and their prevalence of technical complications. In this study by Jung et al (14) the incidence of complications was 8.8%, significantly lower than in this study.

In the present investigation the main complications, screw loosening and ceramic fracture, occurred respectively at 6 and 7 months after crown placement. This agrees with the study by Lee et al. (5), where most complications occurred within six months of loading, accounting for 50.4% of the cases. Furthermore, this result coincides with the study by Wang et al. (16), which found that ceramic fracture occurred in the first 4 to 8 months. Furthermore, the recurrence of the same complication, in this case screw loosening, occurred for the second time at 14 months after screw tightening. Again, the study is in line with the results of the study by Lee K et al (5), where the same complication occurs a second time at 12 months. The other complications such as

---

fracture of the screw, implant and abutment tend to occur later, although a larger number of cases would be needed for the results to be statistically significant.

In this study, the risk factors statistically significantly associated with the occurrence of complications in SRSCs were the posterior location of the SRSC, followed by the largest implant diameter and finally the lower arch.

Screw loosening was the most frequent complication, occurring in 14%, like the results found by Wittneban et al (4) with 12.7% and by De Boever et al (17) with 12%. The studies by Lee et al. (5) and Sailer et al. (9) report a prevalence rate of screw loosening of 7.2% and 8.8% respectively. However, studies such as Theoharidou et al. (18) and Goodacre et al. (7) in 2018 state that screw loosening was also the main complication, but with an incidence of 3%, which is much lower than in the present investigation.

The present study does not show a significant association between screw loosening and patient-related factors such as gender and age, coinciding with the results obtained by Lee et al (5).

The variables that were statistically significantly related to screw loosening were the posterior position of the SRSC and the largest implant diameter. Again, both variables studied agree with the study of Lee et al (5).

(19) observed an increased risk in the molar region (12.3%) compared to the anterior (7.7%) as well as Wang (16) stating that anterior single-tooth crowns experience half as much screw loosening as posterior single-tooth crowns. However, Cho et al (19) observed that screw loosening was more frequent in standard diameter implants compared to wide diameter implants.

In the present investigation, the prevalence of ceramic fracture in SRSCs is observed to be 3.2%, like that found in other studies (9,12). Although these results suggest that ceramic fracture is not a very frequent complication, it is usually the most frequent prosthetic complication for some studies such as Wittneben et al. (4) 20.31%, Brägger et al. 10.4% (20) and Pjetursson et al. 7.8% (8), which differs significantly from the results of the present study.

In this study, the posterior position of the SRSC was statistically significantly associated with the risk of ceramic fracture. However, Wittneben et al. (4) found no significant relationship between implant position and ceramic fracture. Another factor related to the occurrence of complications was the implant brand, with the 3i® brand being found to have the highest prevalence of complications.

In relation to screw fracture, it was observed that it occurred in only 1.4% of the 222 SRSCs analyzed, which is similar to the 1.3% in the study by Pjetursson et al (8). On the other hand, Jung RE et al. (12) found rates of less than 0.35% in their 2008 study.

In this study implant fracture occurred in 1 case with a prevalence of 0.5%. Similar data to the study by Pjetursson et al. (8), who report a 0.5% fracture rate at 5 years. In terms of risk factors, it is not possible to identify a statistically significant relationship. Some authors such as Goiato et al (21) have identified a higher incidence of fracture in implants with smaller diameters. Bruxism has also been identified by Tosun et al (22) as a risk factor for implant fracture.

Finally, no cases of abutment fracture were reported (0%). This rate is consistent with previous studies by Jung et al. (12) and Nedir et al. (6), who reported a low cumulative rate of 0.35% and 0.37%, respectively. However, studies such as Pjetursson et al. (8) and Sailer et al. (9) showed a higher rate, respectively 1.3% and 2%.

### **Conclusions**

- 1) The prevalence of complications was 23.3% of patients, equivalent to 17.6% of screw-retained implant-supported metal-ceramic single crowns. The most frequent complications were screw loosening (14%), followed by ceramic fracture (3.2%). Screw fracture (1.4%) and implant fracture (0.5%) were considered rare complications. There were no cases of abutment fracture.
- 2) The most common complications, such as screw loosening and ceramic fracture, generally occur within 6 months to 1 year, while less common complications tend to occur at later stages.
- 3) The occurrence of prosthetic complications did not show a significant relationship with the age and sex of the patients. However, certain factors, such as posterior mandibular location and the use of implants with a diameter equal to or greater

than 4 mm, were found to increase the risk of complications. Specifically, screw loosening was more associated with posterior location and a diameter  $\geq 4$  mm, while ceramic fracture occurred more frequently in 3i® brand implants and in the posterior sector.

### **References**

- (23) Pjetursson BE, Lang NP. Prosthetic treatment planning on the basis of scientific evidence. *J Oral Rehabil.* 2008;35(Suppl 1):72–9.
- (24) Salvi GE, Bragger U. Riesgos mecánicos y técnicos en la terapia de implantes. *Int J Implantes Maxilofaciales Orales.* 2009;24(Suplemento):69-85.
- (25) Chochlidakis K, Fraser D, Lampraki E, Einarsdottir ER, Barmak AB, Papaspyridakos P, Ercoli C, Tsigarida A. Prosthesis Survival Rates and Prosthetic Complications of Implant-Supported Fixed Dental Protheses in Partially Edentulous Patients. *J Prosthodont.* 2020 Jul;29(6):479-488.
- (26) Wittneben JG, Buser D, Salvi GE, Bürgin W, Hicklin S, Bragger U. Complication and failure rates with implant-supported fixed dental protheses and single crowns: a 10-year retrospective study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014 Jun; 16(3): 356-64.
- (27) Lee KY, Shin KS, Jung JH, Cho HW, Kwon KH, Kim YL. Clinical study on screw loosening in dental implant protheses: a 6-year retrospective study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2020 Apr 30;46(2):133-142
- (28) Nedir R, Bischof M, Szmukler-Moncler S, Belser UC, Samson J. Prosthetic complications with dental implants: from an up-to-8-year experience in private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006 Nov-Dec; 21(6): 919-28.
- (29) Goodacre BJ, Goodacre SE, Goodacre CJ. Prosthetic complications with implant protheses (2001-2017). *Eur J Oral Implantol.* 2018;11 Suppl 1:S27-S36.
- (30) Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental protheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Oct;23 Suppl 6:22-38.
- (31) Sailer I, Karasan D, Todorovic A, Ligoutsikou M, Pjetursson BE. Prosthetic failures in dental implant therapy. *Periodontol 2000.* 2022 Feb;88(1):130-144.

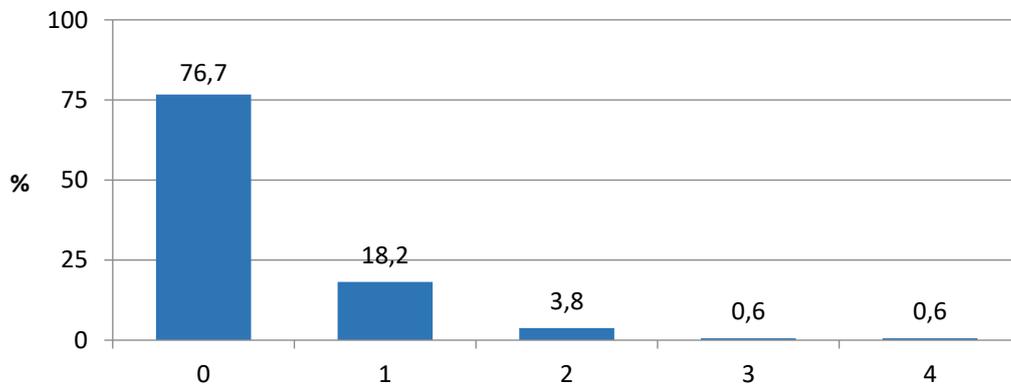
- 
- (32) Kourtis SG, Sotiriadou S, Voliotis S, Challas A: Private practice results of dental implants. Part I: survival and evaluation of risk factors—Part II: surgical and prosthetic complications. *Implant Dent* 13(4):373–385, 2004.
- (33) Shim HW, Yang BE. Long-term cumulative survival and mechanical complications of single-tooth Ankylos Implants: focus on the abutment neck fractures. *J Adv Prosthodont*. 2015 Dec; 7(6): 423-30.
- (34) Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res*. 2008 Feb;19(2):119-130.
- (35) Kourtis S, Damanaki M, Kaitatzidou S, Kaitatzidou A, Roussou V. Loosening of the fixing screw in single implant crowns: predisposing factors, prevention and treatment options. *J Esthet Restor Dent*. 2017 Jul 8;29(4):233-246.
- (36) Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23(Suppl 6):2–21.
- (37) Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet*. 2007 Oct 20;370(9596):1453-7.
- (38) Wang JH, Judge R, Bailey D. A 5-Year Retrospective Assay of Implant Treatments and Complications in Private Practice: The Restorative Complications of Single and Short-Span Implant-Supported Fixed Prosthesis. *Int J Prosthodont*. 2016 Sep-Oct;29(5):435-44.
- (39) De Boever AL, Keersmaekers K, Vanmaele G, Kerschbaum T, Theuniers G, De Boever JA. Prosthetic complications in fixed endosseous implant-borne reconstructions after an observations period of at least 40 months. *J Oral Rehabil*. 2006 Nov; 33(11): 833-9.
- (40) Theoharidou A, Petridis HP, Tzannas K, Garefis P. Abutment screw loosening in single-implant restorations: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23:681–690.

- 
- (41) Cho SC, Small PN, Elian N, Tarnow D. Aflojamiento de tornillos para implantes de diámetro estándar y ancho en casos parcialmente desdentados: datos longitudinales de 3 a 7 años. *Implant Dent* 2004;13:245-50.
- (42) Brägger U, Aeschlimann S, Bürgin W, Hämmerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 26-34.
- (43) Goiato MC, Andreotti AM, dos Santos DM, Nobrega AS, de Caxias FP, Bannwart LC. Influence of length, diameter and position of the implant in its fracture incidence: A Systematic Review. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects [Internet]*. 2019;13(2):109–16.
- (44) Tosun T, Karabuda C, Cuhadaroglu C. Evaluation of sleep bruxism by polysomnographic analysis in patients with dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implant*. 2003;18(2):286–92.

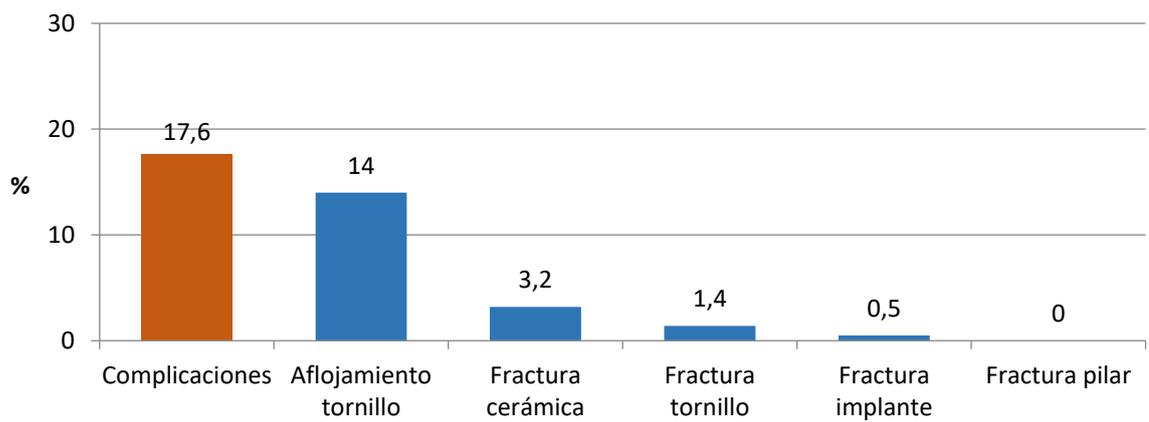
**Funding:** none declared.

**Conflict of interest:** none declared.

**Fig. 1:** Number of complications per patient.



**Fig. 2:** Prevalence of complications by type according to SRSC.



**Table 1:** Association between Prevalence of total complications and independent factors: odds ratio (OR) estimation with simple binary logistic regression.

	OR	IC 95%	p-value
<b>GENDER</b>			
Man	1		
Woman	0.67	0.32 – 1.40	0.286
<b>AGE</b>			
<=45 y	1		0.994
46-55 y	1.12	0.41 – 3.05	0.828
56-65 y	1.05	0.36 – 3.11	0.925
>65 y	1.14	0.40 – 3.28	0.804

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

**Table 2:** Association between Prevalence of total complications and independent factors: odds ratio (OR) estimation with simple binary logistic regression.

	OR	IC 95%	p-value
<b>DENTAL ARCH</b>			
Maxilla	1		
Mandible	1.12	1.01 – 1.24	<b>0.030*</b>
<b>SECTOR</b>			
Front	1		
Behind	1.22	1.15 – 1.29	<b>&lt;0.001***</b>
<b>BRAND</b>			
3i	1		0.422
SM	0.96	0.83 – 1.10	0.558
MIS	0.91	0.79 – 1.05	0.203
<b>DIAMETER</b>			
<4mm	1		<b>0.001**</b>
4mm	1.17	1.06 – 1.30	<b>0.002**</b>
>4mm	1.16	1.04 – 1.29	<b>0.007**</b>
<b>LENGHT</b>			
<10mm	1		0.433
10mm	1.04	0.89 – 1.20	0.644
>10mm	0.97	0.83 – 1.12	0.655
<b>BRUXISM</b>			
No	1		
Yes	1.08	0.95 – 1.22	0.262
<b>ANTANGONIST</b>			
Natural	1		0.861
Implant	1.04	0.87 – 1.24	0.698
Fixed prosthesis	1.05	0.83 – 1.33	0.678

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

**Table 3:** Association between loosening prevalence and independent factors: odds ratio (OR) estimation with simple binary logistic regression.

	OR	IC 95%	p-value
<b>DENTAL ARCH</b>			
Maxilla	1		
Mandible	1.08	0.98 – 1.18	0.119
<b>SECTOR</b>			
Front	1		
Behind	1.17	1.11 – 1.23	<b>&lt;0.001***</b>
<b>BRAND</b>			0.807
3i	1		
SM	1.01	0.88 – 1.15	0.930
MIS	0.96	0.83 – 1.10	0.534
<b>DIAMETER</b>			<b>&lt;0.001***</b>
<4mm	1		
4mm	1.15	1.05 – 1.25	<b>0.002**</b>
>4mm	1.18	1.07 – 1.30	<b>0.001**</b>
<b>LENGHT</b>			0.225
<10mm	1		
10mm	1.04	0.91 – 1.19	0.603
>10mm	0.96	0.84 – 1.09	0.51
<b>BRUXISM</b>			
No	1		
Yes	1.08	0.96 – 1.22	0.224
<b>ANTAGONIST</b>			0.603
Natural	1		
Implant	0.94	0.83 – 1.06	0.318
Fixed prosthesis	1.00	0.82 – 1.22	0.994

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

**Table 4:** Association between ceramic fracture prevalence and independent factors: odds ratio (OR) estimation with simple binary logistic regression.

	OR	IC 95%	p-valor
<b>DENTAL ARCH</b>			
Maxilla	1		
Mandible	1.03	0.98 – 1.08	0.213
<b>SECTOR</b>			
Front	1		
Behind	1.04	1.01 – 1.06	<b>0.007**</b>
<b>MARCA</b>			<b>0.012*</b>
3i	1		
SM	0.96	0.93 – 0.99	<b>0.012*</b>
MIS	0.96	0.93 – 0.99	<b>0.012*</b>
<b>DIAMETER</b>			<b>0.535</b>
<4mm	1		
4mm	1.01	0.95 – 1.07	0.733
>4mm	0.98	0.93 – 1.04	0.521
<b>LENGHT</b>			0.772
<10mm	1		
10mm	0.99	0.93 – 1.06	0.796
>10mm	1.01	0.93 – 1.10	0.792
<b>BRUXISM</b>			
No	1		
Yes	1.01	0.95 – 1.06	0.853
<b>ANTANGONIST</b>			0.238
Natural	1		
Implant	1.11	0.97 – 1.27	0.129
Fixed prosthesis	1.06	0.92 – 1.21	0.437

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001